



DOORLATENDHEIDSONDERZOEK
Hoofdstraat nabij 55 in Varselder



TITELBLAD

Opdrachtgever: Bouwbedrijf H.J. Klomps B.V.
Postbus 58
7090 AB Dinxperlo

Rapportnummer: 221043/R01

Status rapport: Definitief

Datum: 14 februari 2024

Projectomschrijving: Doorlatendheidsonderzoek
Hoofdstraat 55 in Varselder

Auteur: A.J.M.C. (Toine) Damen

Gecontroleerd door: L. (Lucas) Hoevers

Ortageo Nederland B.V.
Vestiging:
Metaalweg 18
6551 AD Weurt
Tel: 0546 53 20 74
E-mail: info@ortageo.nl

Verklaring van onafhankelijkheid

Ortageo en alle bij dit onderzoek betrokken medewerkers hebben geen financiële en / of juridische belangen met betrekking tot de opdrachtgever en/of het eigendom van de locatie waarop dit bodemonderzoek betrekking heeft. De veldwerkers hebben verklaard dat zij het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever hebben uitgevoerd. In het veldwerkverslag onderschrijven de veldwerker(s) deze verklaring van onafhankelijkheid met hun paraaf.



INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Basisinformatie	2
2.1	Bronnen	2
2.2	Algemene gegevens	2
2.3	Bodemopbouw en geohydrologie	4
2.3.1	Bodemopbouw	4
2.3.2	Maaiveld	4
2.3.3	Grondwater	5
3	Aanpak onderzoek	6
3.1	Methode	6
3.2	Onderzoeksstrategie	6
4	Veldwerkzaamheden	7
4.1	Uitvoering	7
4.2	Resultaten	7
5	Samenvatting, conclusies en aanbevelingen	10

Bijlagen:

1. Situatietekening met onderzoekspunten
2. Bodemprofielbeschrijvingen
3. Grafieken doorlatendheidsproeven
4. Foto's onderzoekslocatie
5. Basiskaarten

1 INLEIDING

In opdracht van Bouwbedrijf H.J. Klomps B.V. is door Ortago Nederland B.V. een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd op de locatie Hoofdstraat 55 in Varsselder (gemeente Oude IJsselstreek).

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen nieuwbouw op de locatie.

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van informatie om voorzieningen te kunnen ontwerpen voor het infiltreren en/of bufferen van hemelwater, namelijk:

- de bodemopbouw (samenstelling, diepte en dikte verschillende bodemlagen) op de onderzoekslocatie tot circa 3,5 m diepte;
- de waterdoorlatendheid (K-waarde) van de verschillende bodemlagen;
- de mate van heterogeniteit van de bodemopbouw en doorlatendheid binnen de onderzoekslocatie;
- de grondwaterstand en fluctuaties daarvan (GLG/GHG).

In dit rapport wordt de basisinformatie weergegeven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 is de onderzoeksopzet beschreven. De veldwerkzaamheden en resultaten daarvan zijn beschreven in hoofdstuk 4. Het rapport wordt besloten met een samenvatting, de conclusies en de aanbevelingen (hoofdstuk 5). In de appendix is de verantwoording opgenomen.



2 BASISINFORMATIE

Voor uitvoering van het onderzoek is de basisinformatie verzameld, om gericht onderzoek te doen naar de mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater.

2.1 Bronnen

In onderstaande tabel zijn de in het kader van het vooronderzoek geraadpleegde bronnen weergegeven.

Tabel 1: Geraadpleegde bronnen

Nr.	Bron	Verwijzing/toelichting
1	Mondelinge / schriftelijke informatie van opdrachtgever	Verwerkt in dit hoofdstuk
2	Internetbronnen: A. Actuele luchtfoto's en straatoverzichten B. TNO-NITG (gegevens bodemopbouw / grondwater) C. Ligging kabels en leidingen D. Informatie hoogteligging E. Dataportaal Nationaal Hydrologisch Instrumentarium F. Vitens Lizard Viewer	www.google.nl/maps en pdokviewer.pdok.nl www.dinoloket.nl www.klic-online.nl www.ahn.nl data.nhi.nu vitens.lizard.net/viewer/map
3	Rapporten en/of ontwerptekeningen: A. Nieuwbouw project woning aan de Hoofdstraat te Varsselder B. Verkennend bodemonderzoek, Hoofdstraat nabij 55 Varsselder C. Inmeting bestaande situatie, Perceel 905 Hoofdstraat Varsselder D. Waterhuishoudkundige analyse Nieuwbouw 6 woningen Hoofdstraat nabij 55 te Varsselder	Architekten Groep Gelderland, bladnummer 2181S002, 2 november 2023 Buro Ontwerp & Omgeving, projectnummer 3692.01, 31 oktober 2022 Geelink Bosch, projectnummer 10220193, tekeningnummer WGB_001, 2 september 2022 Buro Ontwerp & Omgeving, projectnummer 3692.01, 14 november 2022

2.2 Algemene gegevens

De algemene gegevens over de locatie zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2: Algemene locatiegegevens

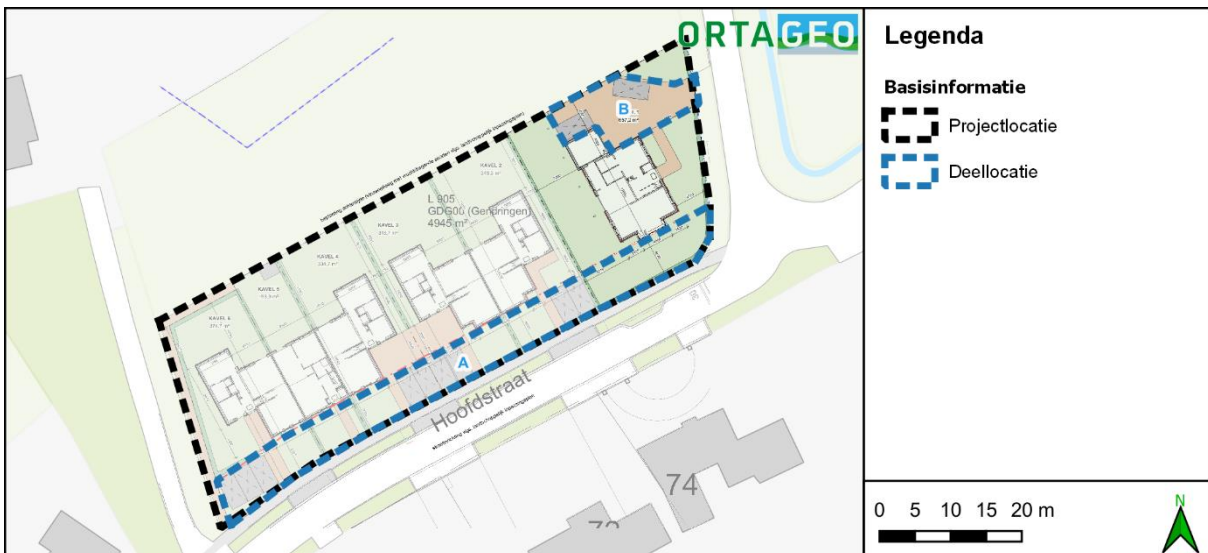
Adres	Hoofdstraat 55 in Varsselder
Kadastrale aanduiding	Gemeente Gendringen, sectie L, nummer 905 (gedeeltelijk)
Oppervlakte	Circa 2.300 m ²
Huidig gebruik	Weiland
Toekomstig gebruik	Woningen
Beoogde infiltratievoorziening	Bij voorkeur infiltratiekragen, alternatief wadi's

De situering van de onderzoekslocatie is globaal weergegeven op onderstaande afbeelding.



Afbeelding 1: Situering plangebied (bron 2A)

Op de locatie worden een zestal woningen gebouwd. Hemelwater wordt binnen het plangebied verwerkt, dit gebeurt bij voorkeur door middel van infiltratiekratten aan de voorzijde van de geschakelde woningen (langs de Hoofdstraat), en onder de oprit van de vrijstaande woning. Als dit niet voldoet, kan in de tuin van de vrijstaande woning een wadi worden aangelegd, en in het uiterste geval ook in de achtertuinen van de geschakelde woningen (bron 1). In onderstaande afbeelding zijn de te onderzoeken deellocaties weergegeven, deze hebben een oppervlak van circa 550 m².



Afbeelding 2: Toekomstige indeling plangebied met te onderzoeken deellocaties (bron 1 en 3A). A: Strook langs de Hoofdstraat; B: oprit van kavel 1.



2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

2.3.1 Bodemopbouw

Regionaal

In onderstaande tabel zijn de lithologische en geohydrologische karakteristieken van de bodem ter hoogte van de projectlocatie verwerkt (bron 2B). Hieruit blijkt dat tot ongeveer 1,6 m -mv een complexe eenheid aanwezig is, met hieronder het watervoerend pakket.

Tabel 3: Regionale geohydrologische bodemopbouw gebaseerd op REGIS II.2.2.1 (bron 2B)

Diepte (m NAP)		Geologische Formatie	Lithologie	Horizontale doorlatendheid (m/d)		Verticale doorlatendheid (m/d) ¹	
Van	Tot			Min	Max	Min	Max
+14,8	+13,2	Holoceen	Complexe eenheid, bestaande uit een afwisseling van zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen en een weinig grof zand	--	--	--	--
+13,2	-9,7	Kreftenheye	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	50	100	--	--
-9,7	-22,2	Peize en Waalre	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	10	25	--	--
-22,2	-23,1			25	50	--	--

¹ Verticale doorlatendheid wordt gebruikt om de doorlaatbaarheid van scheidende lagen weer te geven. Deze is niet van belang voor bodemlagen met een hoge horizontale doorlatendheid.

Lokaal

Op de locatie is verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (bron 3B). Hieruit bleek op de locatie de bodem tot 0,5 à 1,0 m -mv uit klei te bestaan, met hieronder zand met een bijmenging van grind. Plaatselijk is onder de kleilaag een roesthoudende zandlaag aanwezig.

2.3.2 Maaiveld

Van de locatie is een inmeting beschikbaar (bron 3C). Deze is als volgt samengevat in de waterhuishoudkundige analyse (bron 3D):

Uit de inmeting blijkt dat het maaiveld globaal gelegen is op 14,9 m +NAP aan de westkant tot 14,0 m +NAP aan de oostkant. De Varselderweg heeft ter hoogte van het plangebied een hoogte van 14,11 m +NAP tot 14,23 m +NAP aan de zuidkant. De Hoofdstraat heeft ter hoogte van het plangebied een hoogte van 14,37 m +NAP aan de oostkant tot 14,85 m +NAP aan de westkant.

De inmeting is opgenomen in bijlage 5.

2.3.3 Grondwater

Op basis van modelinformatie wordt een GHG van 0,9 à 1,5 m -mv en een GLG van 1,4 à 2,2 m -mv verwacht (bron 2E, model AMIGO).

Direct naast het plangebied is een monitoringspeilbuis van Vitens (B41C0237-001) bekend (bronnen 2B en 2F). Op basis van deze peilbuis, met een bovenkant buis op +15,99 m NAP, en een maaiveldhoogte van +15,32 m NAP, wordt een GHG van +14,1 m NAP en een GLG van +13,56 m NAP verwacht (bron 2F). Dit komt voor de projectlocatie uit op een GHG van 0 à 0,9 m -mv en een GLG van 0,6 à 1,5 m -mv. Dit is significant ondieper dan verwacht op basis van de modelinformatie. Aangezien bij de inmeting (bron 3C) en het Actueel Hoogtebestand Nederland (bron 2D) een lager maaiveld werd verwacht (namelijk respectievelijk +14,32 en +14,47 m NAP), wordt vermoed dat de grondwaterstanden ten opzichte van NAP in deze peilbuis op onjuiste inmeetgegevens zijn gebaseerd. De fluctuatie tussen GHG en GLG (0,6 meter), komt wel globaal overeen met de modelinformatie.

Ten slotte is bij het bodemonderzoek in oktober 2022 een grondwaterstand van 1,8 à 1,9 m -mv waargenomen. Dit valt binnen het bereik dat op basis van de modelinformatie werd verwacht, maar niet met de peilbuis van Vitens.

Waarschijnlijk zijn de grondwaterstanden berekend op basis van de peilbuis van Vitens gebaseerd op verkeerde uitgangspunten, hier moet nader naar gekeken worden. De modelinformatie wordt heden aangehouden.

3 AANPAK ONDERZOEK

3.1 Methode

Eerst worden boringen uitgevoerd om de bodemopbouw te verkennen, deze boringen worden uitgevoerd tot een grotere diepte dan de infiltratievoorziening. De boringen worden dieper doorgezet om mogelijk storende (slecht doorlatende) bodemlagen in beeld te krijgen. Op basis van deze boringen en de waargenomen grondwaterstand wordt ook bepaald in welke laag de doorlatendheid wordt gemeten.

Voor het bepalen van de doorlatendheid van de verzadigde en de onverzadigde zone worden Falling Head proeven uitgevoerd. Bij een dergelijke proef wordt in een boorgat een peilbuis geplaatst met het geperforeerde deel in de te onderzoeken bodemlaag. Vervolgens wordt al dan niet na voorverzadiging water in de peilbuis gegoten, waarna de daling van het waterniveau in de tijd wordt gemeten met behulp van een druksensor.

3.2 Onderzoeksstrategie

Het onderzoeksprogramma is samengesteld op basis van de leidraad riolering, doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage (module C2510, stichting Rioned). Er is uitgegaan van de opzet voor vlakvormige infiltratievoorzieningen. De geplande veldwerkzaamheden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

In aanvulling hierop wordt de aanwezige peilbuis van Vitens opnieuw ingemeten (voor zover toegankelijk en nog aanwezig).

Tabel 4: Onderzoeksprogramma

Boringen	Boringen met peilbuis	Infiltratieproeven	Laboratoriumonderzoek
1 x 2,5 m -mv 2 x 3,5 m -mv	3 x minstens 2,5 m -mv	<u>Onverzadigde zone:</u> 6 x 1,0 à 1,5 m -mv <u>Verzadigde zone:</u> 3 x in peilbuis	-

4 VELDWERKZAAMHEDEN

4.1 Uitvoering

In onderstaande tabel is de uitvoeringsdatum en de verantwoordelijke medewerker van het veldonderzoek weergegeven. De onderzoekspunten zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

Tabel 5: Uitvoeringsgegevens

Datum	Werkzaamheden	Verantwoordelijk medewerker
8-2-2024	Uitvoeren handboringen, plaatsen peilbuizen, maken boorbeschrijvingen en inmeten	F. Regeling
	Uitvoeren van infiltratieproeven	

In de volgende tabel is een overzicht van het uitgevoerde veldwerkprogramma weergegeven.

Tabel 6: Uitgevoerd veldwerkprogramma

Onderdeel	Aantal	Diepte (m -mv)	Nummers
Boringen	2	2,5	07, 08
	1	3,0	05
	2	3,5	01, 04,
Boringen met peilbuis	3	3,5	02, 03, 06
Infiltratie (onverzadigde zone)	5	0,5 à 0,7 – 1,0 à 1,2	01 t/m 04, 07
Infiltratie (verzadigde zone)	3	2,5 – 3,0	02, 03, 06

In verband met de ondiepe grondwaterstand bij boringen 05 en 06, zijn hier geen proeven in de onverzadigde zone uitgevoerd. Omdat bij de infiltratieproeven 01 t/m 04 in de onverzadigde zone een matige tot slechte doorlatendheid is waargenomen, zijn boringen 07 en 08 aanvullend uitgevoerd, en is infiltratieproef 07 uitgevoerd in de onverzadigde zone.

4.2 Resultaten

In bijlage 2 zijn de uitgetekende bodemprofielen weergegeven.

Bodemopbouw

In de volgende tabel is weergegeven hoe de bodem op de onderzoekslocatie tot de maximaal onderzochte diepte is opgebouwd. In volgende tabel is de uit de boorprofielen afgeleide globale bodemopbouw weergegeven. In de ondiepe ondergrond was sprake van heterogeniteit in de bodem; plaatselijk was hier ook een kleilaag aanwezig.

Tabel 7: Globale bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Hoofdbestanddeel	Nadere omschrijving
0 – 0,7 à 0,9	Klei	Sterk zandig, zwak humeus
0,7 à 0,9 - 1,5	Zand	Matig fijn, zwak siltig, laagjes klei
1,5 – 3,5	Zand	Matig grof tot zeer grof, zwak siltig, matig grindig



Inmeetgegevens en grondwaterstand

In de volgende tabel zijn de inmeetgegevens en de waargenomen grondwaterstanden weergegeven. Opgemerkt wordt dat het meten van de grondwaterstand in een boorgat kort na uitvoering van de boring in enige mate kan afwijken van de werkelijke (freatische) grondwaterstand. Dit heeft te maken met het stabiliseren van de grondwaterstand als gevolg van de benodigde tijd voor het toestromen van grondwater in het boorgat.

Tabel 8: Inmeetgegevens en waargenomen grondwaterstanden

Onderzoekspunt	X	Y	Z (m NAP)	Grondwaterstand (m -mv)	Grondwaterstand (m NAP)
01	221923,642	433937,41	14,70	1,3	13,4
02	221947,325	433950,516	14,55	1,3	13,3
03	221965,667	433959,729	14,39	1,2	13,2
04	221977,07	433966,424	14,23	1,2	13,0
05	221977,7	433989,3	13,72	0,8	12,9
06	221968,1	433986,9	13,93	0,8	13,1
07	221932,3	433957,4	14,53	1,3	13,2
08	221950,1	433968,3	14,33	0,8	13,5
Maaiveld peilbuis Vitens	221985,2	433967,4	14,42	-	-
Bovenkant koper peilbuis Vitens	221985,3	433967,4	15,12		
Maaiveld peilbuis VCMI	221985,4	433967,7	14,39	1,20	13,19
Bovenkant peilbuis VCMI	221985,4	433967,7	14,70		
Peilbuis 14 Buro O&O	221979,5	433965,7	14,31	1,05	13,25

Op basis van de waargenomen grondwaterstanden wordt geconcludeerd dat de grondwaterstand ten tijde van de uitvoering op +13,1 à 13,3 m NAP aanwezig was.

Het gemeten maaiveld ter plaatse van de monitoringspeilbuis van Vitens is 0,9 meter lager dan geregistreerd in DINOloket en in Lizard Vitens. Deze peilbuis was afgesloten, dus kon de bovenkant van de peilbuis niet worden gemeten en de grondwaterstand niet worden gepeild. Naast deze peilbuis is een actieve grondwatermonitoring gaande. Deze peilbuis was niet gelabeld, maar geplaatst door VCMI. Ten slotte is een aanwezige peilbuis van het verkennend bodemonderzoek teruggevonden en gepeild.

Doorlatendheid

Met behulp van de vergelijking van Thiem voor stationaire stroming zijn op basis van de infiltratiemetingen de K-waarden bepaald. Een grafische weergave van de infiltratieproeven is opgenomen in bijlage 3. De uit de infiltratieproeven afgeleide K-waarden zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 9: Overzicht resultaten doorlatendheidmetingen

Boring	Onderzochte laag (m -mv)	Zone	Samenstelling bodemlaag	Doorlatendheid (m/dag)		
				Meting 1	Meting 2	Aangehouden doorlatendheid
01	0,7 – 1,2	Onverzadigd	0,7 – 0,8: Klei, sterk zandig, zwak humeus 0,8 – 1,2: Zand, matig fijn, zwak siltig	1,0	0,7	0,8
02	0,6 – 1,1	Onverzadigd	0,6 – 0,7: Klei, sterk zandig, zwak humeus 0,7 – 1,1: Zand, matig fijn, zwak siltig	0,4	0,3	0,3
	2,5 – 3,0	Verzadigd	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig	> 10	> 10	> 10

Boring	Onderzochte laag (m –mv)	Zone	Samenstelling bodemlaag	Doorlatendheid (m/dag)		
				Meting 1	Meting 2	Aangehouden doorlatendheid
03	0,5 – 1,0	Onverzadigd	0,5 – 0,7: Klei, sterk zandig, zwak humeus 0,7 – 1,0: Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig	0,11	0,08	0,1
	2,5 – 3,0	Verzadigd	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig	> 10	> 10	> 10
04	0,5 – 1,0	Onverzadigd	0,5 – 0,7: Klei, sterk zandig, zwak humeus 0,7 – 1,0: Zand, matig fijn, zwak siltig	0,12	0,10	0,1
06	2,5 – 3,0	Verzadigd	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig	> 10	10,0	> 10
07	0,6 – 1,1	Onverzadigd	0,6 – 0,7: Klei, sterk zandig, zwak humeus 0,7 – 1,1: Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig	0,4	0,3	0,3

Op basis van de gemeten doorlatendheden blijkt de zandlaag direct onder de kleiige bovengrond matig tot slecht doorlatend. Mogelijk hebben de nabijheid van de kleilaag en de grondwaterstanden een negatieve invloed op de gemeten doorlatendheden. De dieper aanwezige grindige zandlagen zijn goed doorlatend.

5 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Bouwbedrijf H.J. Klomps B.V. is door Ortago Nederland B.V. een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd op de locatie Hoofdstraat 55 in Varselder (gemeente Oude IJsselstreek).

Aanleiding en doel

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen nieuwbouw op de locatie.

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van informatie om voorzieningen te kunnen ontwerpen voor het infiltreren en/of bufferen van hemelwater, namelijk:

- de bodemopbouw (samenstelling, diepte en dikte verschillende bodemlagen) op de onderzoekslocatie tot circa 3,5 m diepte;
- de waterdoorlatendheid (K-waarde) van de verschillende bodemlagen;
- de mate van heterogeniteit van de bodemopbouw en doorlatendheid binnen de onderzoekslocatie;
- de grondwaterstand en fluctuaties daarvan (GLG/GHG).

Resultaten

Op basis van het onderzoek blijkt dat:

- de grondwaterstand op de locatie zich ten tijde van de werkzaamheden op circa +13,3 m NAP bevond; deze grondwaterstand ligt gezien de zeer natte omstandigheden in Nederland waarschijnlijk boven de representatief hoge grondwaterstand.
- Het maaiveld loopt langs de Hoofdstraat van +14,7 tot +14,2 m NAP; ter plaatse van toekomstige oprit van kavel 1 ligt het maaiveld heden op +13,7 à +13,9 m NAP;
- de bodemopbouw tot ongeveer 1,5 m -mv bestaat uit klei en matig doorlatend zand, hieronder is grindig zand aanwezig;
- boven de grondwaterstand een doorlatendheid van 0,1 à 0,8 meter per dag is afgeleid.
- onder de grondwaterstand een doorlatendheid van meer dan 10 meter per dag is afgeleid.

Conclusies en aanbevelingen

In de bovengrond is voldoende ruimte aanwezig voor het bufferen van hemelwater. Voor het legen van infiltratievoorzieningen richting het grondwater is grondverbetering of een andere oplossing noodzakelijk.

Aanbevolen wordt om op basis van de uitkomsten van dit onderzoek een afwateringsplan op te stellen. Hierbij dient aandacht te worden besteed aan de diepteligging van de infiltratievoorzieningen ten opzichte van het grondwaterpeil en het maaiveldniveau.

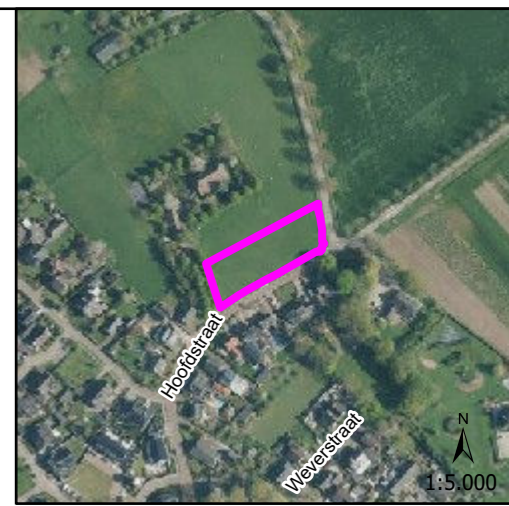
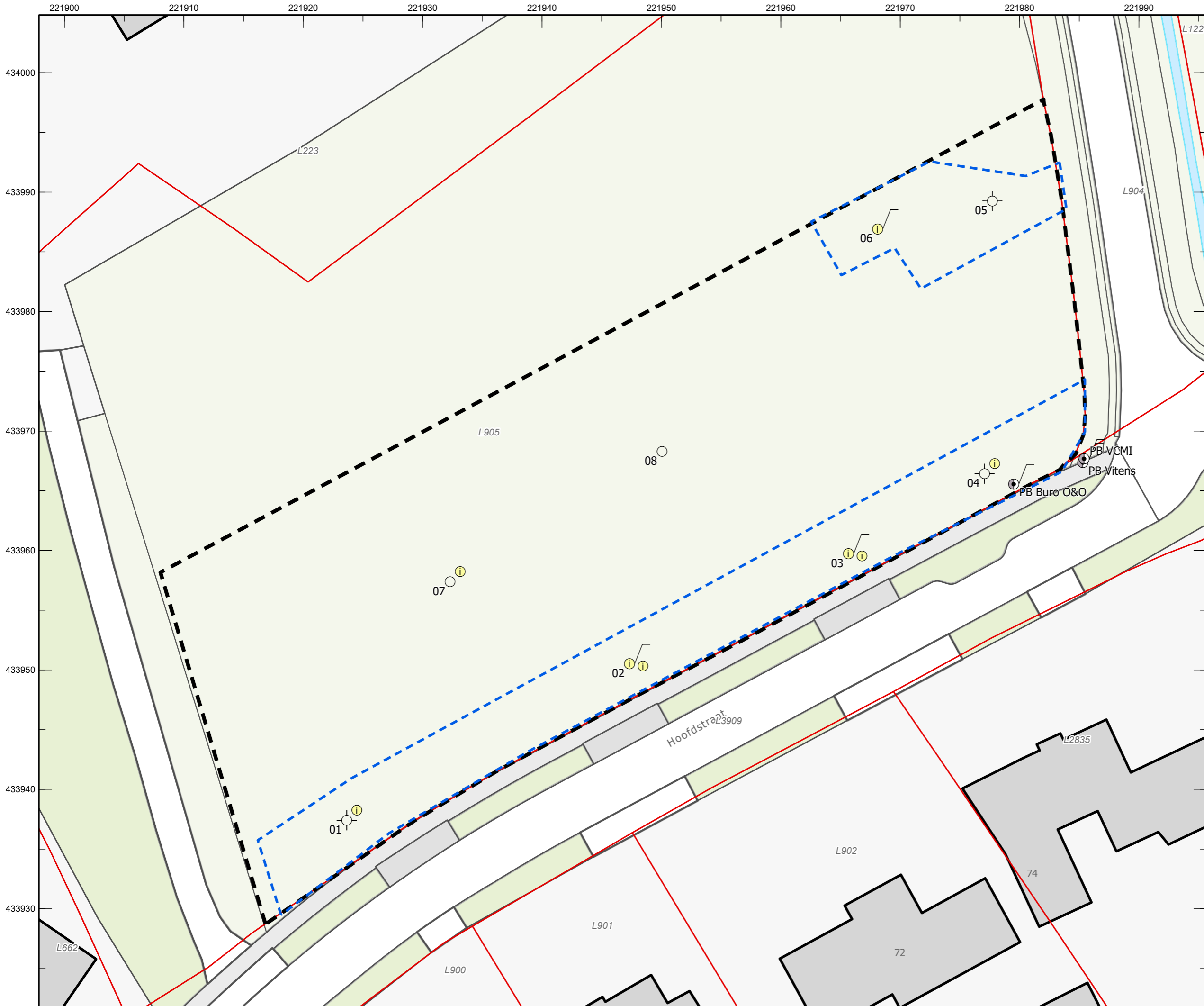
Algemeen

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en slechts op een aantal punten een K-waarde is bepaald, hoeven de afgeleide K-waarden niet representatief te zijn voor de gehele onderzoekslocatie.

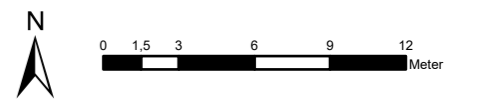


BIJLAGE

1. Situatietekening met onderzoekspunten



- Legenda**
- boring tot 2,5 m-mv
 - boring tot 3,0 à 3,5 m-mv
 - boring infiltratieproef
 - peilbuis met infiltratieproef
 - peilbuis derden
 - deellocatie
 - onderzoekslocatie
 - kadastrale grens
 - bebouwing



Projectnaam:
Doorlatendheidsonderzoek
Hoofdstraat 55 in Varsselder

Titel:
Situatietekening met onderzoekspunten

Opdrachtgever:
Bouwbedrijf H.J. Klomps B.V.

Schaal: 1:300	Projectnummer: 221043	Bijlage: 1	Formaat: A3
Getekend: N.Pasman			Datum tekening: 13-02-2024





BIJLAGE

2. Bodemprofielbeschrijvingen

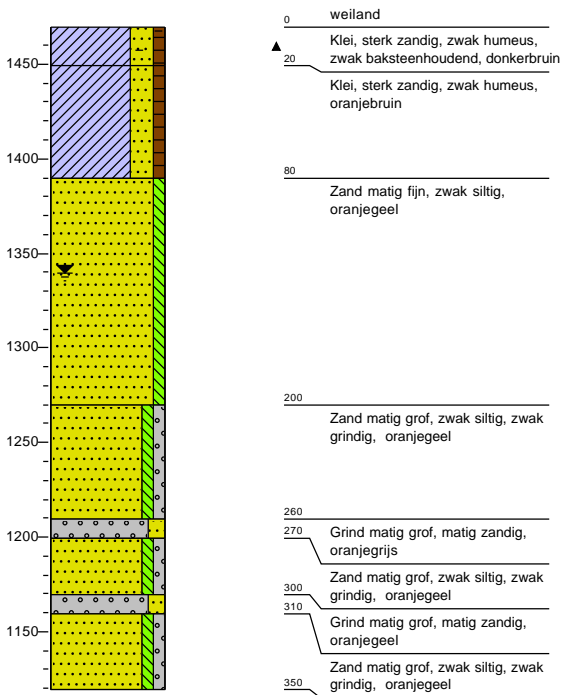
Meetpunt: 01

Datum meting: 7-2-2024

Boormeester: Frank Regeling

X: 221923,64 Y: 433937,41 Z: 14.697

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



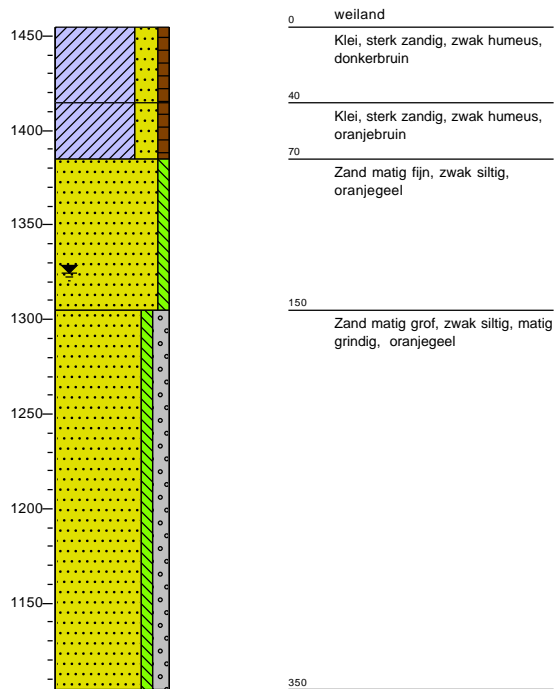
Meetpunt: 02

Datum meting: 7-2-2024

Boormeester: Frank Regeling

X: 221947,32 Y: 433950,52 Z: 14.547

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



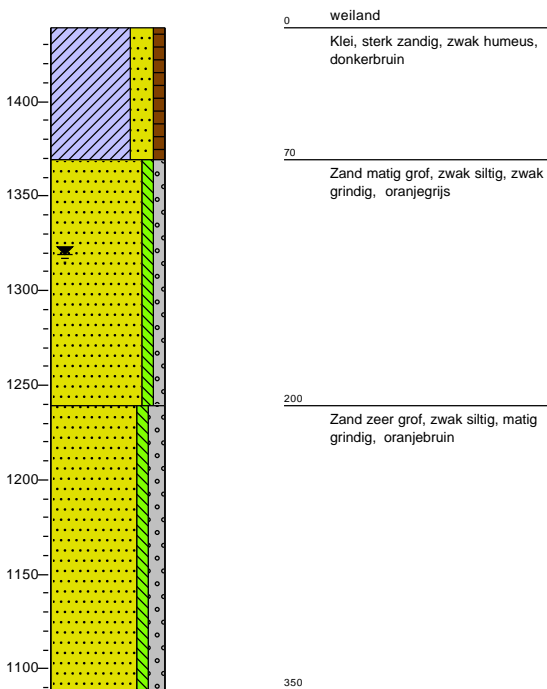
Meetpunt: 03

Datum meting: 7-2-2024

Boormeester: Frank Regeling

X: 221965,66 Y: 433959,73 Z: 14.39

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



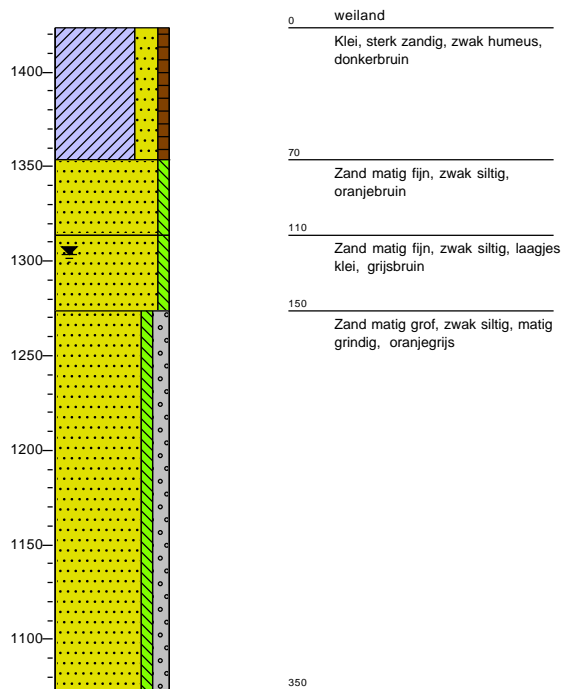
Meetpunt: 04

Datum meting: 7-2-2024

Boormeester: Frank Regeling

X: 221977,07 Y: 433966,43 Z: 14.234

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



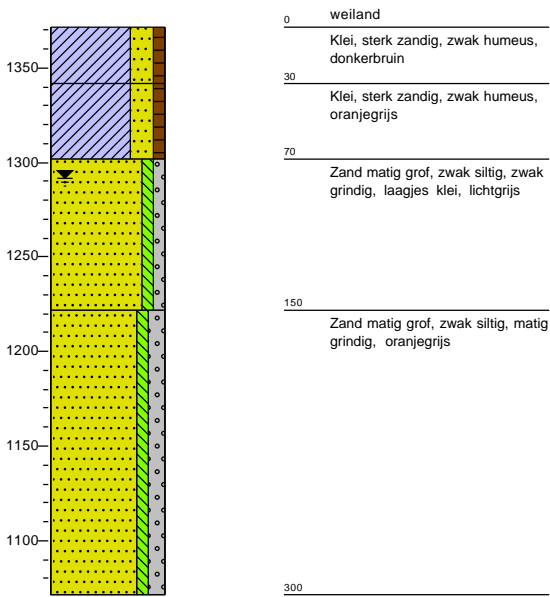
Meetpunt: 05

Datum meting: 7-2-2024

Boormeester: Frank Regeling

X: 221977,72 Y: 433989,25 Z: 13.716

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



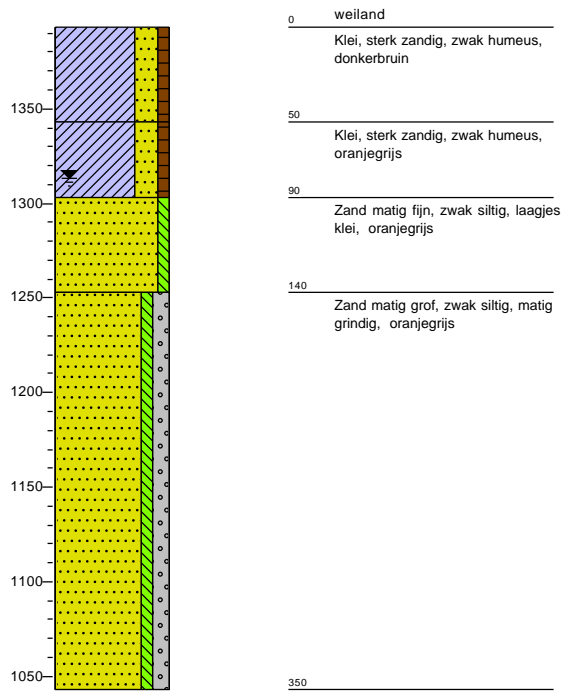
Meetpunt: 06

Datum meting: 7-2-2024

Boormeester: Frank Regeling

X: 221968,11 Y: 433986,90 Z: 13.932

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



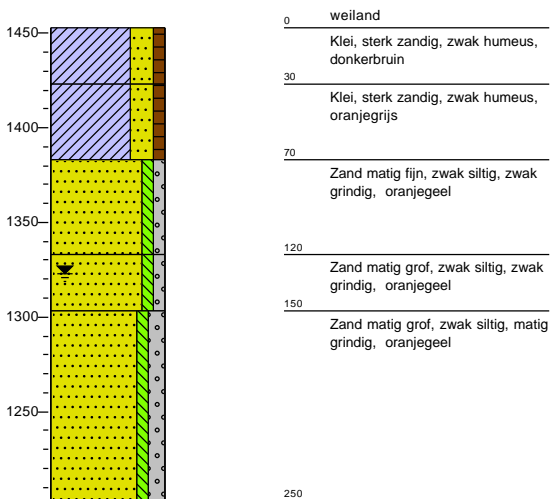
Meetpunt: 07

Datum meting: 7-2-2024

Boormeester: Frank Regeling

X: 221932,30 Y: 433957,38 Z: 14.53

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



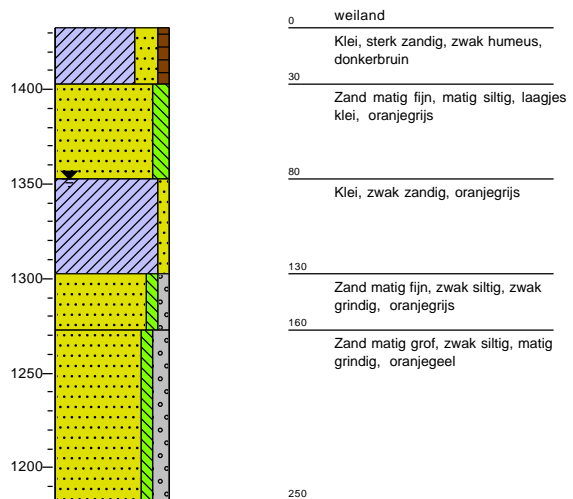
Meetpunt: 08

Datum meting: 7-2-2024

Boormeester: Frank Regeling

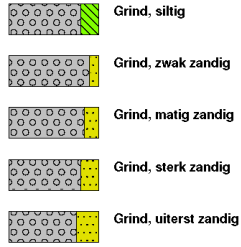
X: 221950,05 Y: 433968,29 Z: 14.327

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak

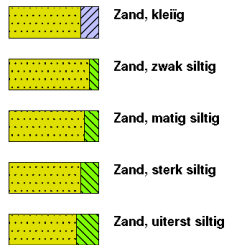


Legenda (conform NEN 5104)

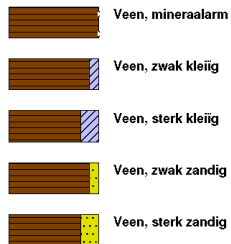
grind



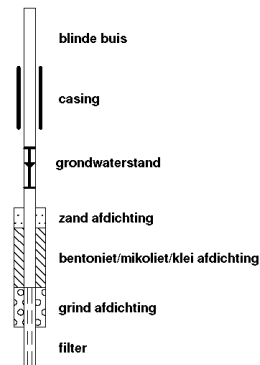
zand



veen



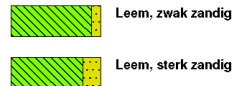
peilbuis



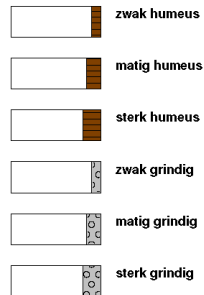
klei



leem



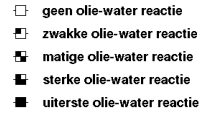
overige toevoegingen



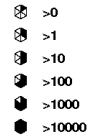
geur



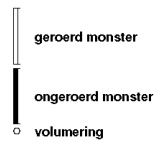
olie



p.i.d.-waarden



monsters



overig

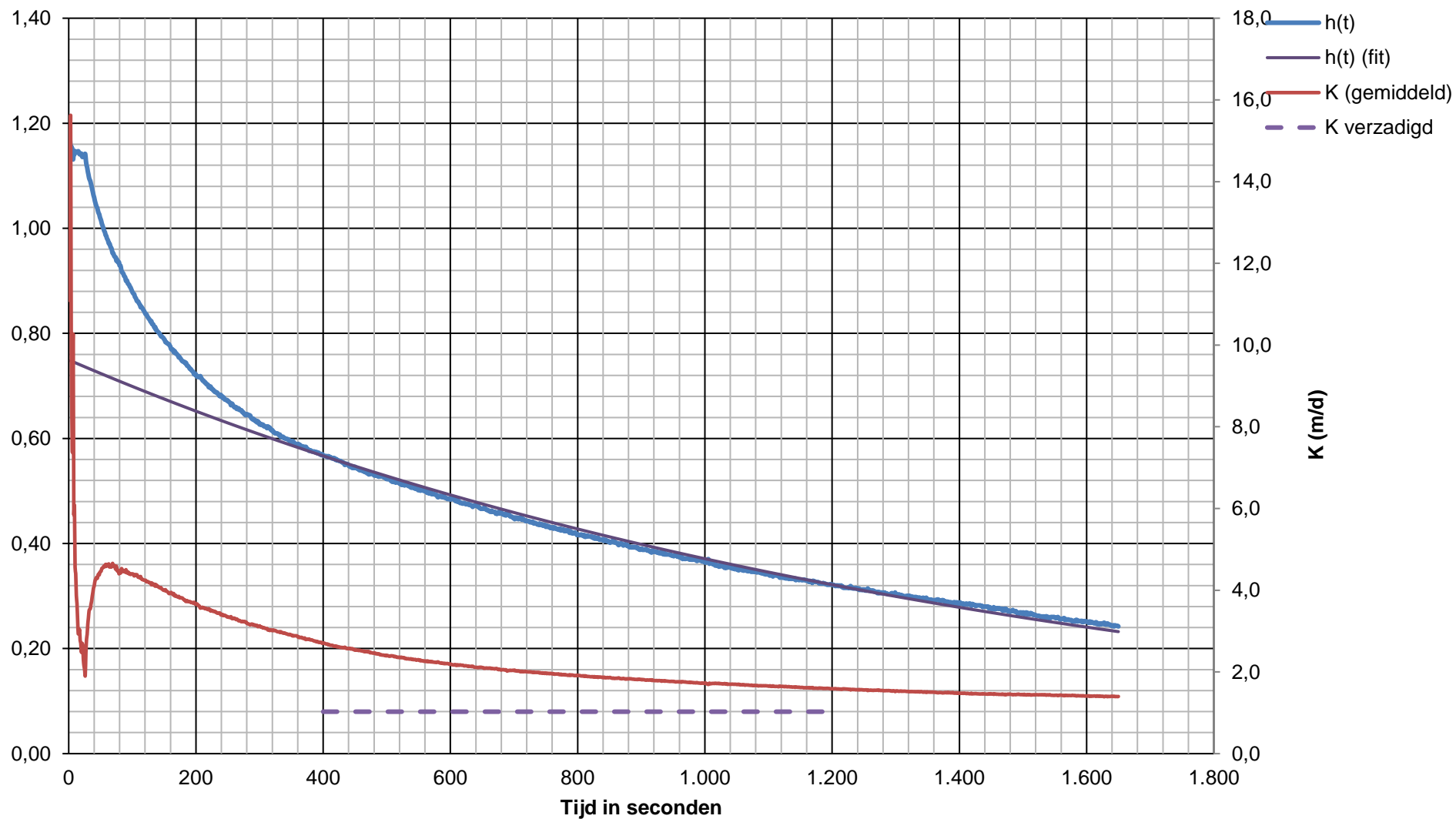




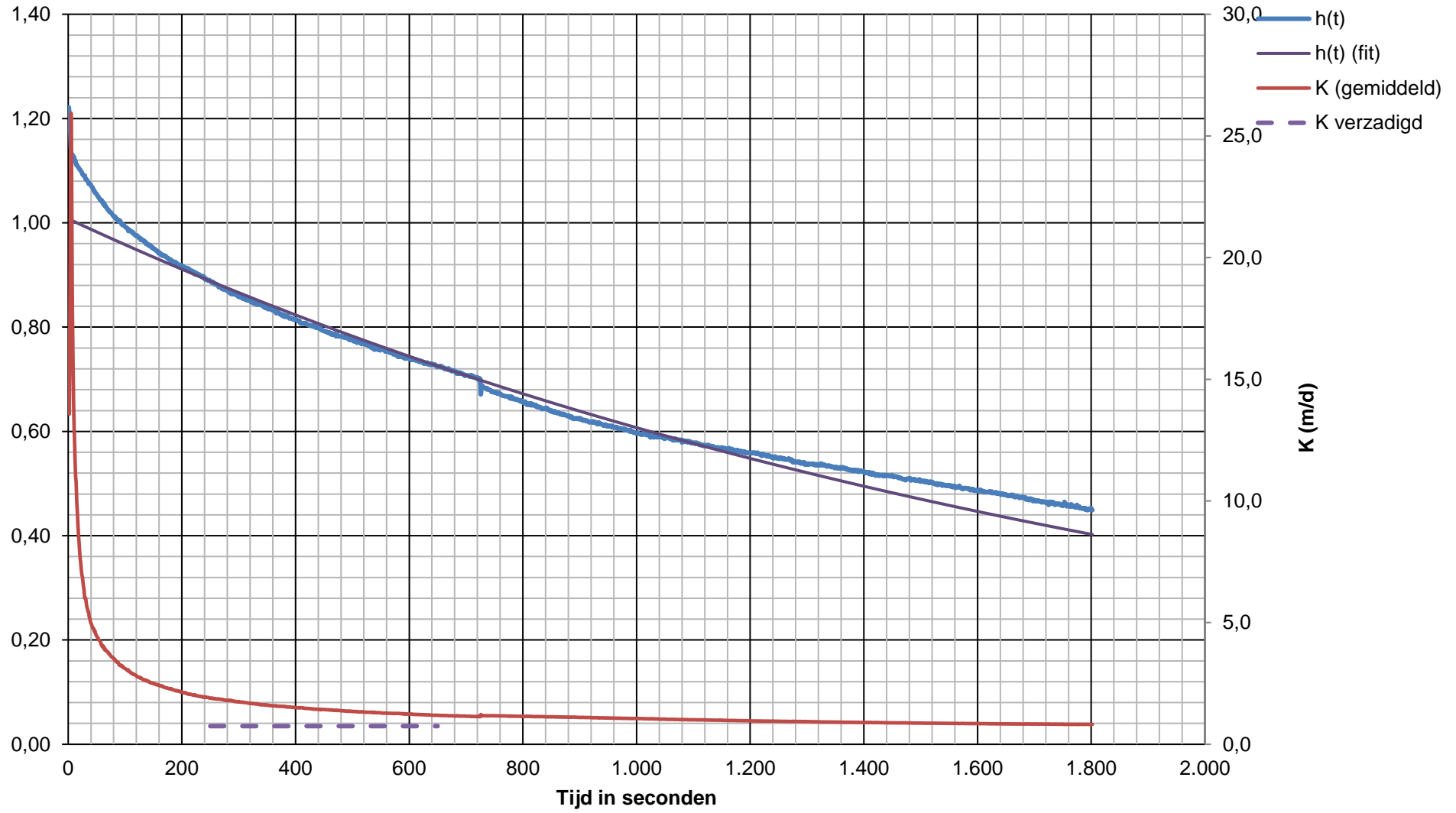
BIJLAGE

3. Grafieken doorlatendheidsproeven

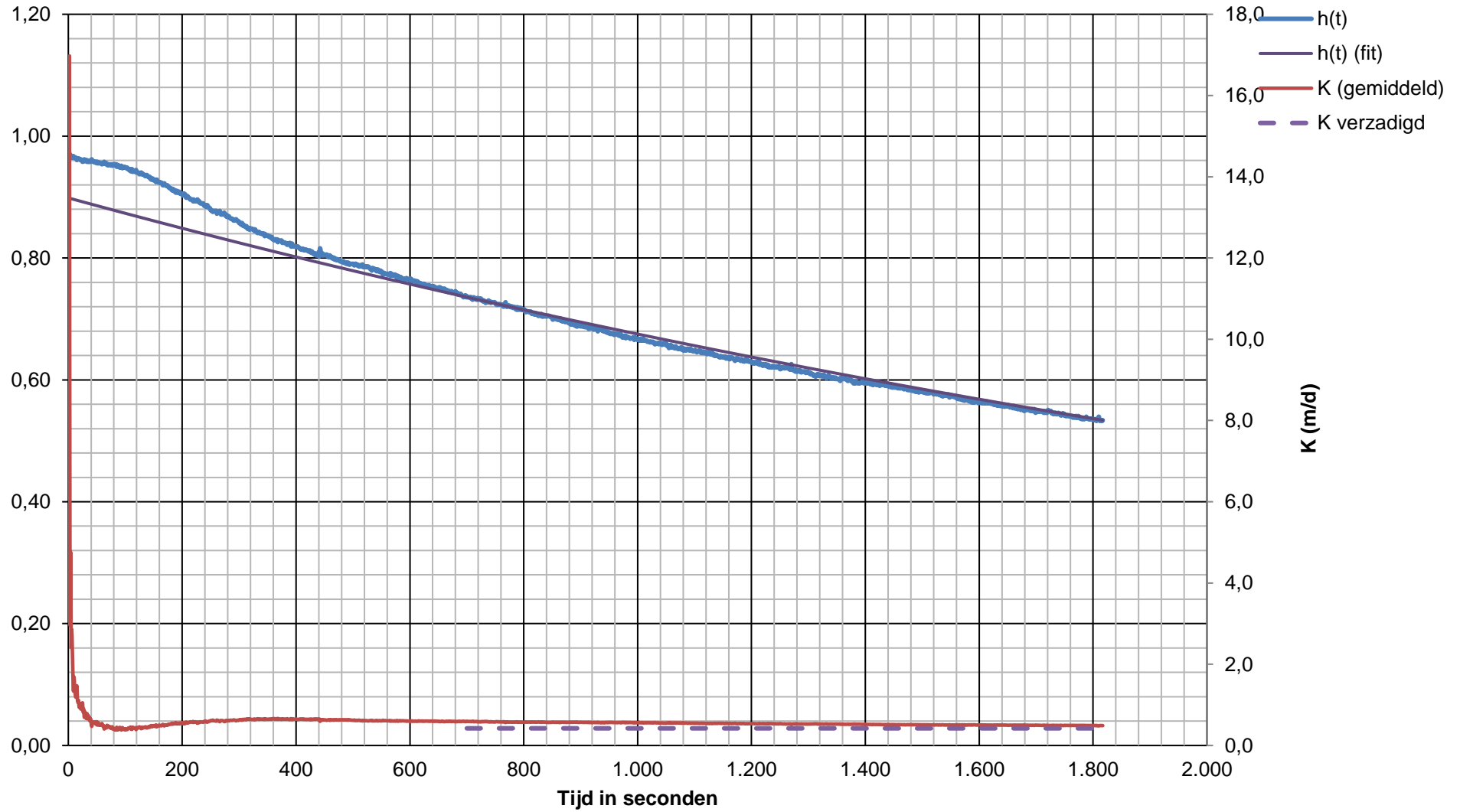
Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varselder boring 01 meting 1



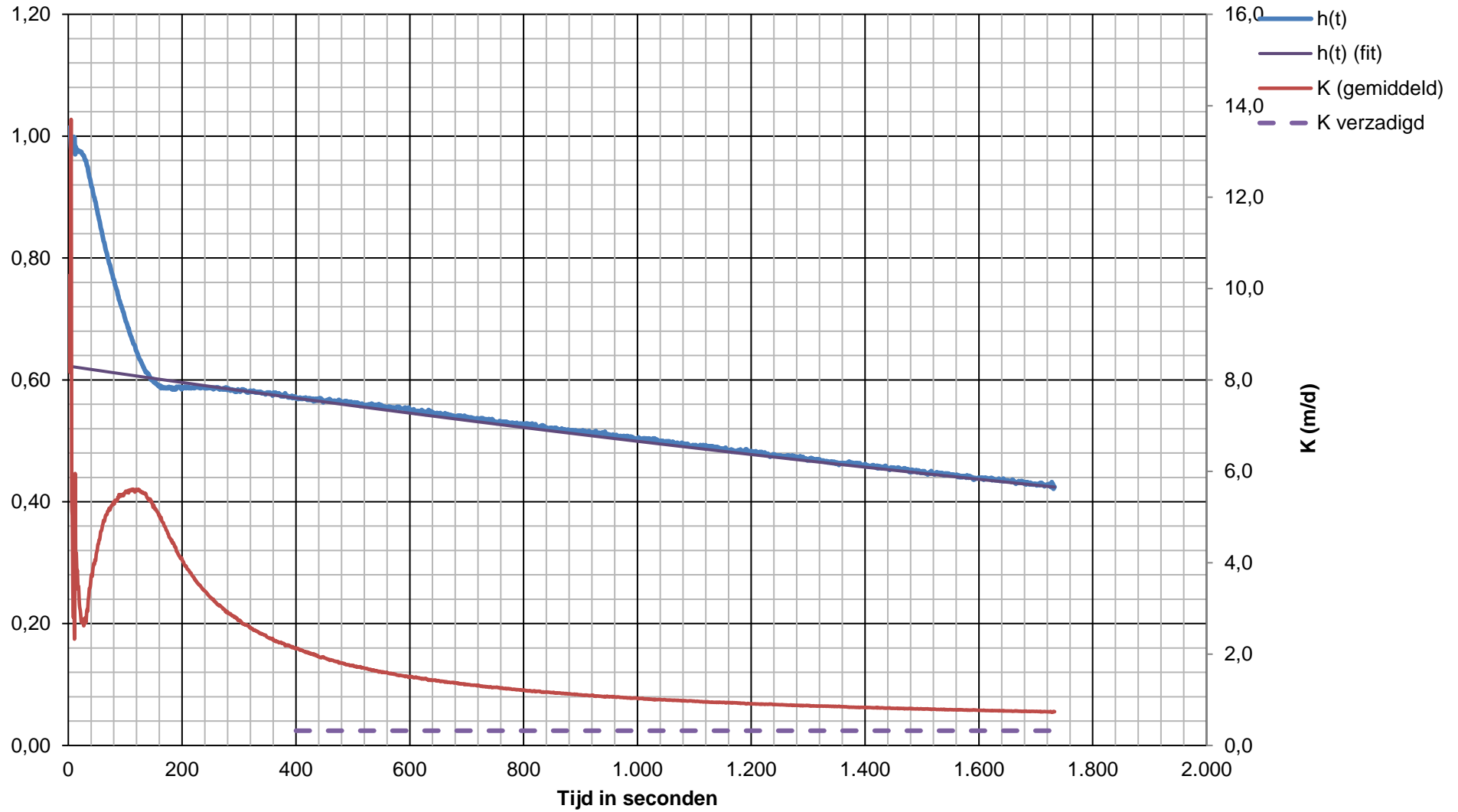
Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varsselder boring 01 meting 2



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varsselder boring 02 meting 1



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varselder boring 02 meting 2



Bepaling doorlaatfactor (K) m.b.v. falling head proef (Bouwer & Rice-methode)

(Water Resources Research, june 1976)

Algemene gegevens

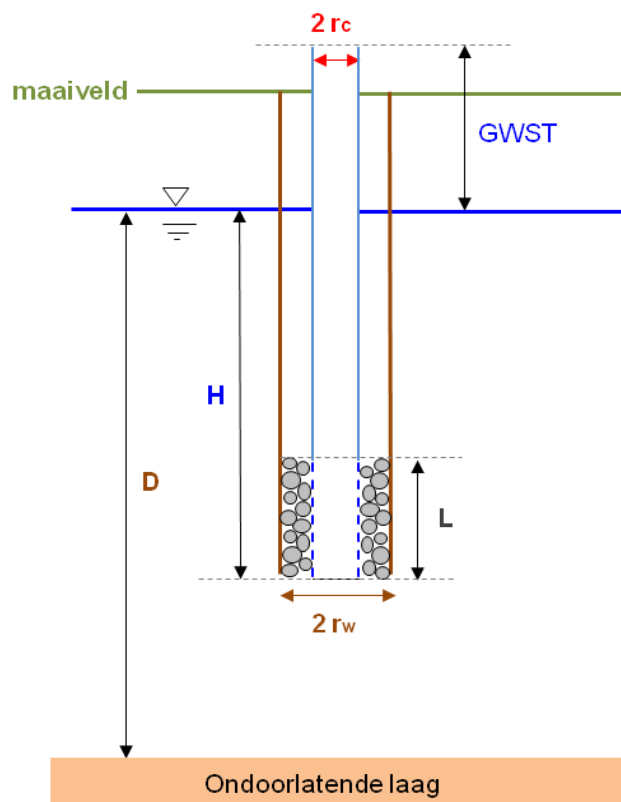
project : Hoofdstraat in Varsselder
 ordernr : 221043
 peilbuis : 02M1
 meetdatum : 7-2-2023

Input basisparameters

D (m) = 10,00 toelichting dikte verzadigde zone (t=0)
 L (m) = 1,00 doorstroomde filterlengte
 rw (m) = 0,04 straal boorgat
 re (m) = 0,0225 effectieve straal, gecorrigeerd voor grindomstorting
 H (m) = 1,46 afstand tussen grondwaterstand in rust en onderkant filter
 P0 (m) = 1,74 grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis in rust

Input meetgegevens

t (s)	H (t)	y (t)	
0	2,603	1,143	instantane verlaging of verhoging op t=0
0	2,603	1,143	
1	2,497	1,037	
1	2,497	1,037	
1	2,497	1,037	
1	2,497	1,037	
2	2,362	0,902	
2	2,362	0,902	
2	2,362	0,902	
2	2,362	0,902	
3	2,183	0,723	
3	2,183	0,723	
3	2,183	0,723	
4	1,941	0,481	
4	1,941	0,481	
5	1,779	0,319	
5	1,779	0,319	
6	1,647	0,187	
6	1,647	0,187	
7	1,593	0,133	
7	1,593	0,133	
8	1,565	0,105	
9	1,540	0,080	
10	1,532	0,072	



Berekende doorlaatfactoren:

K (m/d)	=	12,4	14,9	14,3
K (m/s)	=	1,430E-04	1,722E-04	1,652E-04

Beoordeling meetgegevens

		5,0	7,0	9,0	toelichting
Tref (s)	=	5,0	7,0	9,0	referentie tijdstip
Yref (m)	=	0,319	0,133	0,080	verlaging y (t) op tijdstip Tref
Y0 (m)	=	1,143	1,143	1,143	instantane verlaging op t = 0

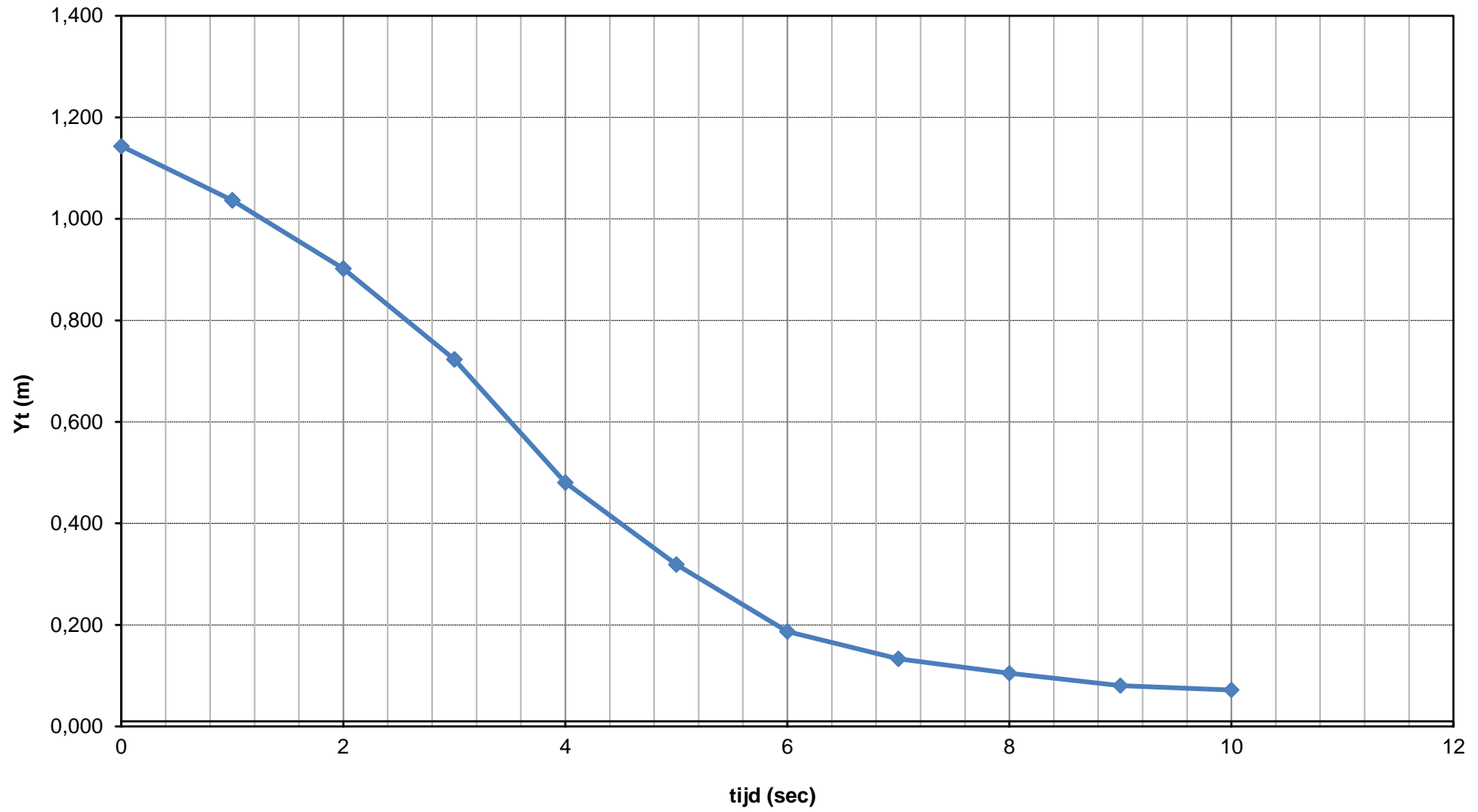
Parameters A en B

		28,57	28,57	28,57	toelichting
L/rw (-)	=	28,57	28,57	28,57	
A	=	2,38	2,38	2,38	parameter standaardcurve
B	=	0,38	0,38	0,38	parameter standaardcurve

Berekening termen

$\ln[(D-H)/rw]$	=	5,50	5,50	5,50
$\ln(H/rw)$	=	3,73	3,73	3,73
$\ln(Re/rw)$	=	2,22	2,22	2,22

221043 Hoofdstraat in Varsselder 02M1
Falling Head proef in de verzadigde zone



Bepaling doorlaatfactor (K) m.b.v. falling head proef (Bouwer & Rice-methode)

(Water Resources Research, june 1976)

Algemene gegevens

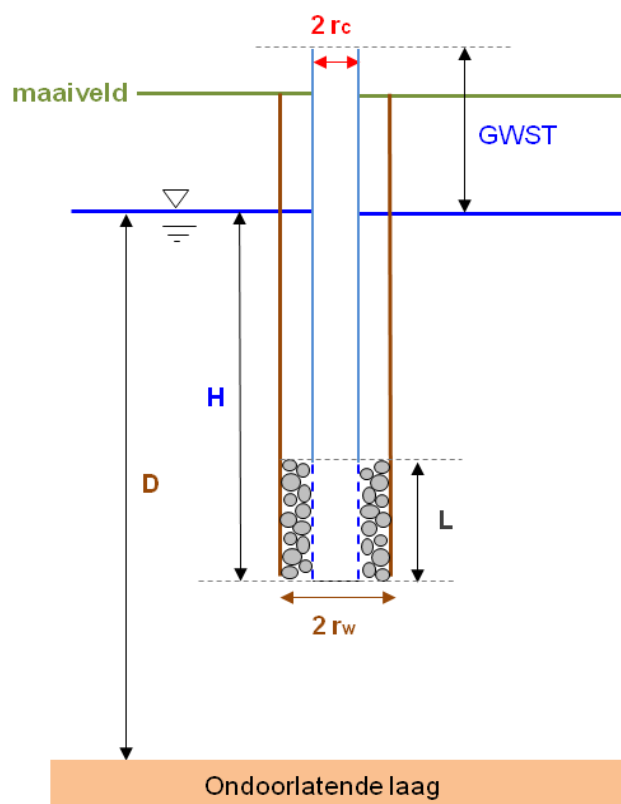
project : Hoofdstraat in Varsselder
 ordernr : 221043
 peilbuis : 02M2
 meetdatum : 7-2-2023

Input basisparameters

toelichting
 D (m) = 10,00 dikte verzadigde zone (t=0)
 L (m) = 1,00 doorstroomde filterlengte
 rw (m) = 0,04 straal boorgat
 re (m) = 0,0225 effectieve straal, gecorrigeerd voor grindomstorting
 H (m) = 1,46 afstand tussen grondwaterstand in rust en onderkant filter
 P0 (m) = 1,74 grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis in rust

Input meetgegevens

<u>toelichting</u>			
t (s)	H (t)	y (t)	
0	2,433	0,973	instantane verlaging of verhoging op t=0
0	2,433	0,973	
1	2,292	0,832	
1	2,292	0,832	
2	2,036	0,576	
2	2,036	0,576	
2	2,036	0,576	
3	1,837	0,377	
3	1,837	0,377	
3	1,837	0,377	
4	1,701	0,241	
4	1,701	0,241	
5	1,620	0,160	
5	1,620	0,160	
6	1,578	0,118	
7	1,555	0,095	
8	1,537	0,077	
8	1,537	0,077	
9	1,528	0,068	
10	1,540	0,080	
11	1,521	0,061	
12	1,506	0,046	
14	1,501	0,041	
15	1,497	0,037	



Berekende doorlaatfactoren:

K (m/d)	=	15,4	12,2	10,9
K (m/s)	=	1,777E-04	1,409E-04	1,264E-04

Beoordeling meetgegevens

<u>toelichting</u>			
Tref (s)	=	8,0 11,0 14,0	referentie tijdstip
Yref (m)	=	0,077 0,061 0,041	verlaging y (t) op tijdstip Tref
Y0 (m)	=	0,973 0,973 0,973	instantane verlaging op t = 0

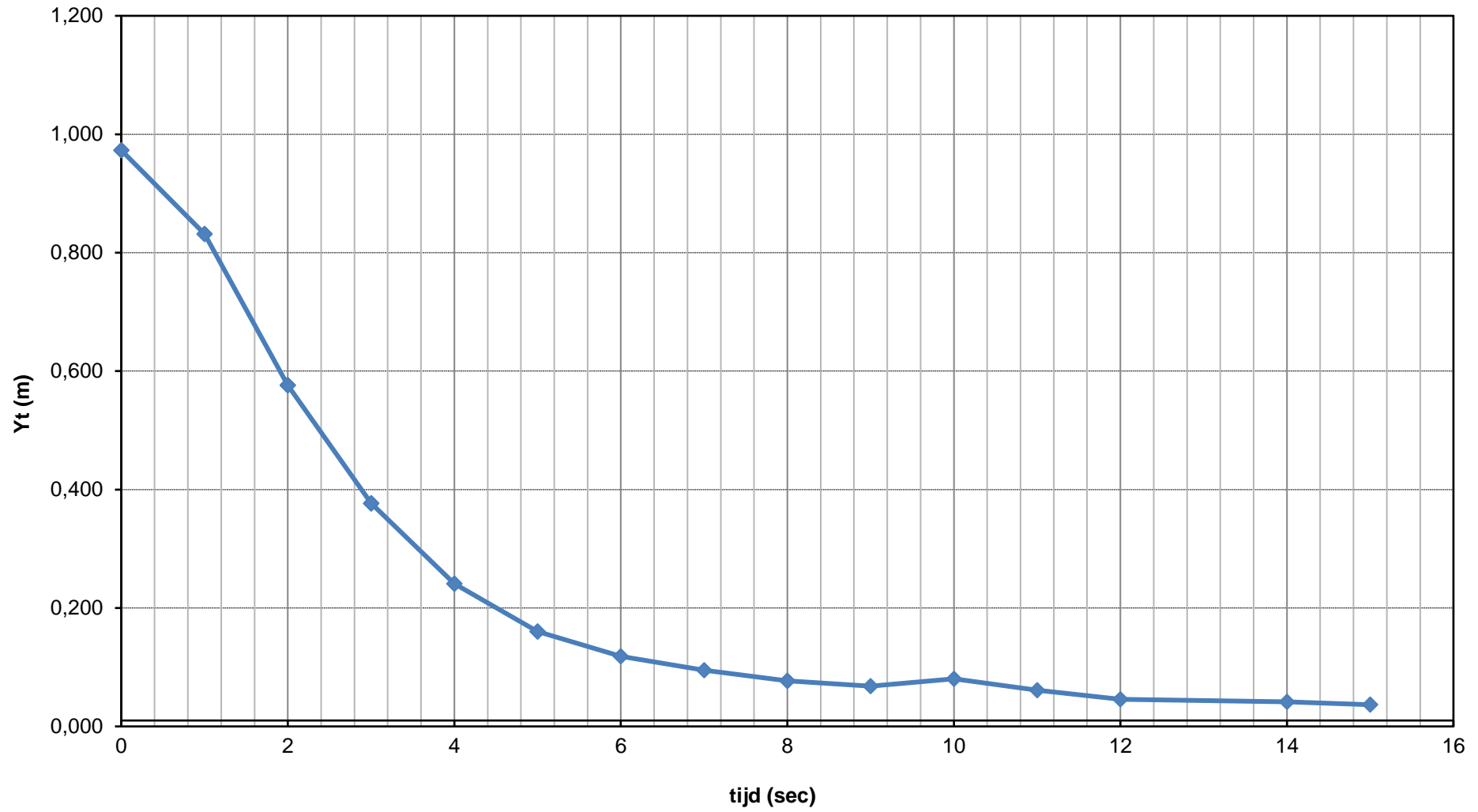
Parameters A en B

<u>toelichting</u>			
L/rw (-)	=	28,57 28,57 28,57	
A	=	2,38 2,38 2,38	parameter standaardcurve
B	=	0,38 0,38 0,38	parameter standaardcurve

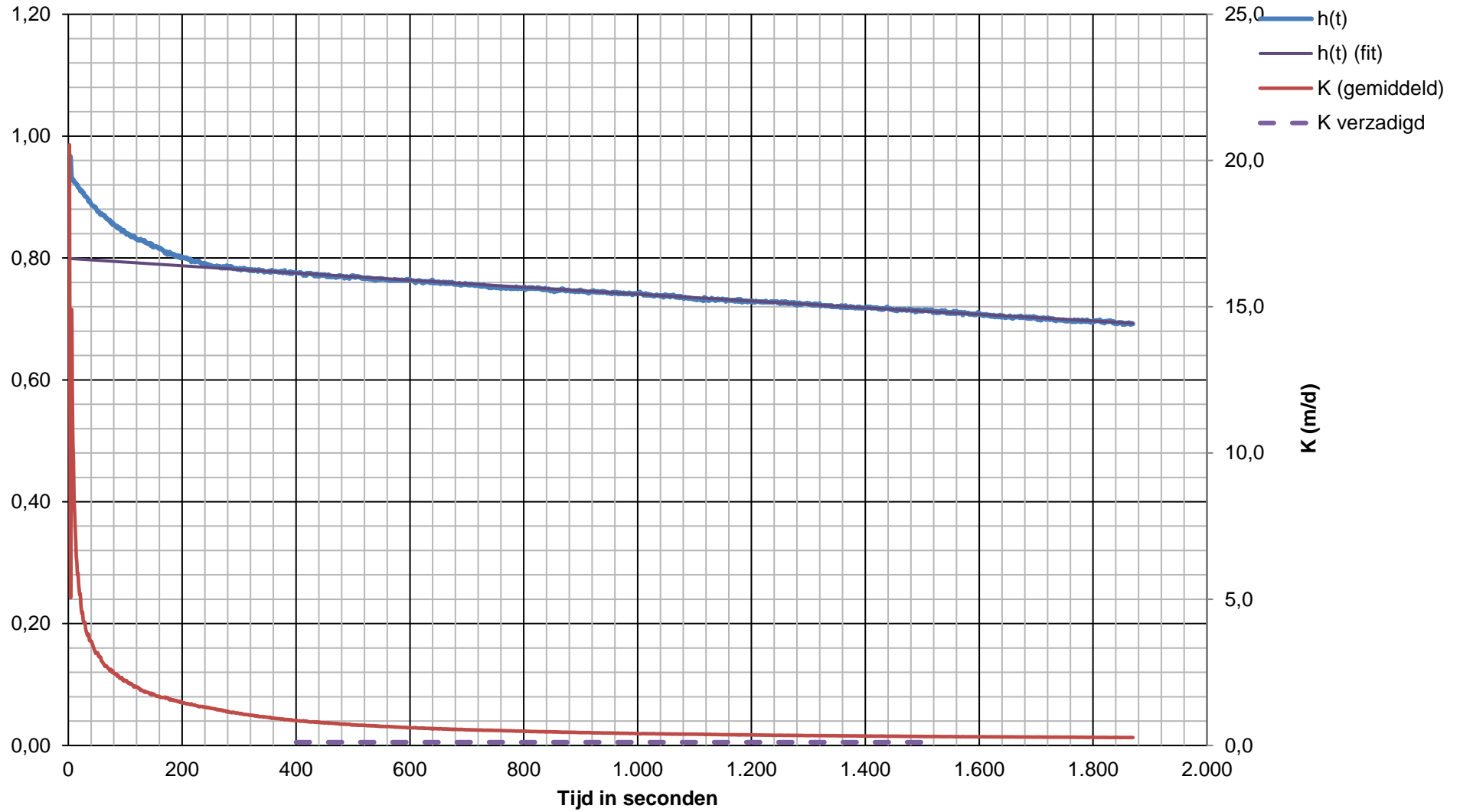
Berekening termen

$\ln[(D-H)/rw]$	=	5,50	5,50	5,50
$\ln(H/rw)$	=	3,73	3,73	3,73
$\ln(Re/rw)$	=	2,22	2,22	2,22

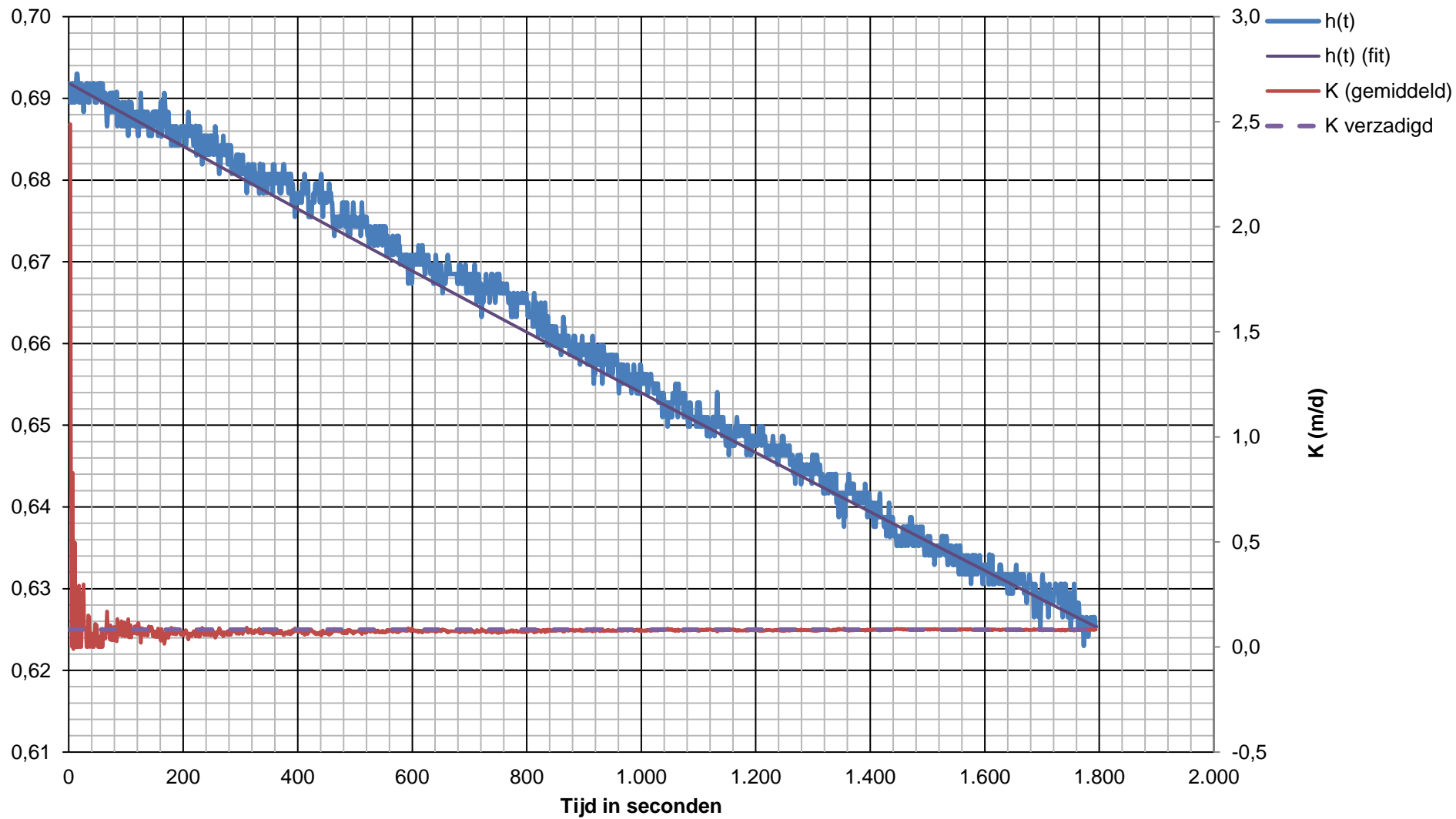
221043 Hoofdstraat in Varselder 02M2
Falling Head proef in de verzadigde zone



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varsselder boring 03 meting 1



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varsselder boring 03 meting 2



Bepaling doorlaatfactor (K) m.b.v. falling head proef (Bouwer & Rice-methode)

(Water Resources Research, june 1976)

Algemene gegevens

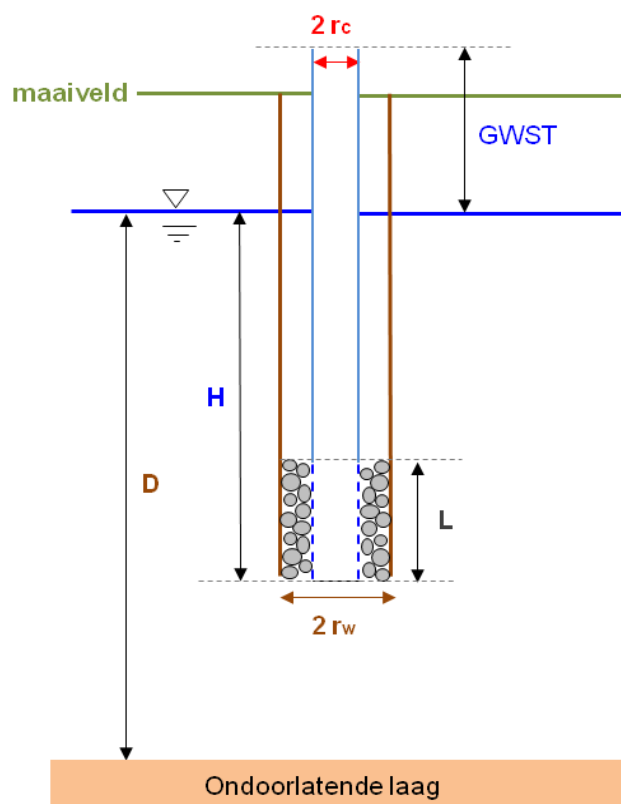
project : Hoofdstraat in Varsselder
 ordernr : 221043
 peilbuis : 03M1
 meetdatum : 7-2-2023

Input basisparameters

D (m) = 10,00 toelichting dikte verzadigde zone (t=0)
 L (m) = 1,00 doorstroomde filterlengte
 rw (m) = 0,04 straal boorgat
 re (m) = 0,0225 effectieve straal, gecorrigeerd voor grindomstorting
 H (m) = 1,60 afstand tussen grondwaterstand in rust en onderkant filter
 P0 (m) = 1,60 grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis in rust

Input meetgegevens

t (s)	H (t)	y (t)	
0	2,959	1,359	instantane verlaging of verhoging op t=0
0	2,959	1,359	
1	2,884	1,284	
1	2,884	1,284	
2	2,843	1,243	
2	2,843	1,243	
2	2,843	1,243	
3	2,750	1,150	
3	2,750	1,150	
3	2,750	1,150	
4	2,676	1,076	
4	2,676	1,076	
5	2,444	0,844	
5	2,444	0,844	
6	2,138	0,538	
7	1,961	0,361	
8	1,819	0,219	
8	1,819	0,219	
9	1,767	0,167	
10	1,727	0,127	
11	1,698	0,098	
12	1,677	0,077	
14	1,653	0,053	
15	1,641	0,041	



Berekende doorlaatfactoren:

K (m/d)	=	11,2	11,8	11,4
K (m/s)	=	1,300E-04	1,361E-04	1,323E-04

Beoordeling meetgegevens

		8,0	11,0	14,0	toelichting
Tref (s)	=				referentie tijdstip
Yref (m)	=	0,219	0,098	0,053	verlaging y (t) op tijdstip Tref
Y0 (m)	=	1,359	1,359	1,359	instantane verlaging op t = 0

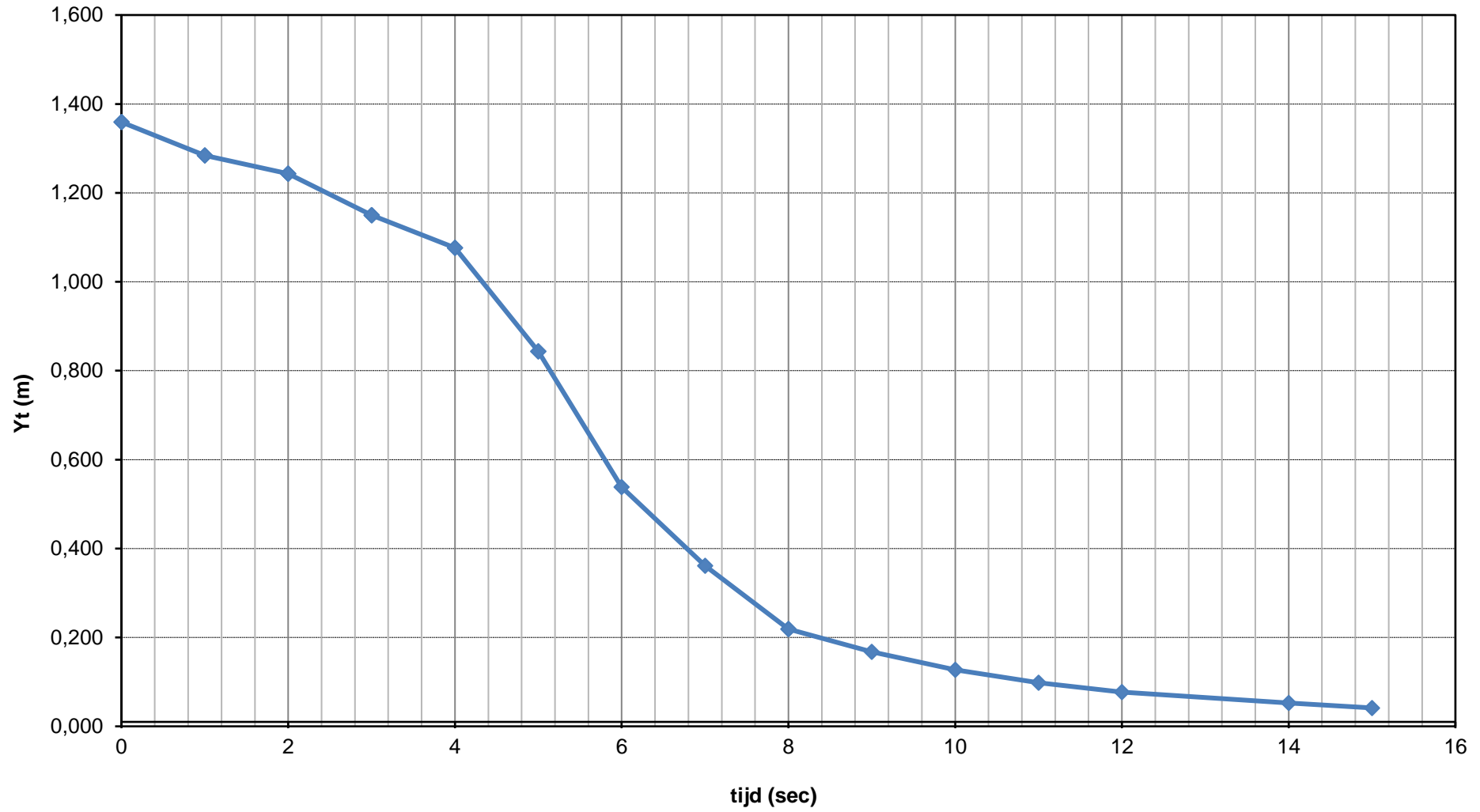
Parameters A en B

		28,57	28,57	28,57	toelichting
L/rw (-)	=				
A	=	2,38	2,38	2,38	parameter standaardcurve
B	=	0,38	0,38	0,38	parameter standaardcurve

Berekening termen

$\ln[(D-H)/rw]$	=	5,48	5,48	5,48
$\ln(H/rw)$	=	3,82	3,82	3,82
$\ln(Re/rw)$	=	2,26	2,26	2,26

221043 Hoofdstraat in Varselder 03M1
Falling Head proef in de verzadigde zone



Bepaling doorlaatfactor (K) m.b.v. falling head proef (Bouwer & Rice-methode)

(Water Resources Research, june 1976)

Algemene gegevens

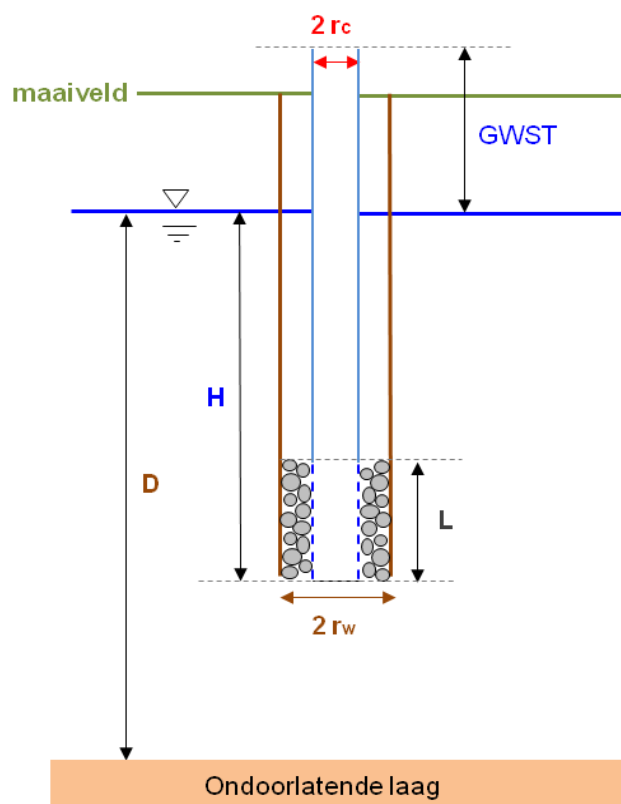
project : Hoofdstraat in Varsselder
 ordernr : 221043
 peilbuis : 03M2
 meetdatum : 7-2-2023

Input basisparameters

D (m) = 10,00 toelichting dikte verzadigde zone (t=0)
 L (m) = 1,00 doorstroomde filterlengte
 rw (m) = 0,04 straal boorgat
 re (m) = 0,0225 effectieve straal, gecorrigeerd voor grindomstorting
 H (m) = 1,60 afstand tussen grondwaterstand in rust en onderkant filter
 P0 (m) = 1,60 grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis in rust

Input meetgegevens

t (s)	H (t)	y (t)	<u>toelichting</u>
0	2,963	1,363	instantane verlaging of verhoging op t=0
0	2,963	1,363	
1	2,841	1,241	
1	2,841	1,241	
2	2,706	1,106	
2	2,706	1,106	
2	2,706	1,106	
3	2,514	0,914	
3	2,514	0,914	
3	2,514	0,914	
4	2,242	0,642	
4	2,242	0,642	
5	2,021	0,421	
5	2,021	0,421	
6	1,890	0,290	
7	1,770	0,170	
8	1,754	0,154	
8	1,754	0,154	
9	1,717	0,117	
10	1,694	0,094	
11	1,676	0,076	
12	1,659	0,059	
14	1,637	0,037	
15	1,632	0,032	



Berekende doorlaatfactoren:

K (m/d)	=	13,4	12,9	12,7
K (m/s)	=	1,552E-04	1,496E-04	1,470E-04

Beoordeling meetgegevens

		8,0	11,0	14,0	<u>toelichting</u>
Tref (s)	=	8,0	11,0	14,0	referentie tijdstip
Yref (m)	=	0,154	0,076	0,037	verlaging y (t) op tijdstip Tref
Y0 (m)	=	1,363	1,363	1,363	instantane verlaging op t = 0

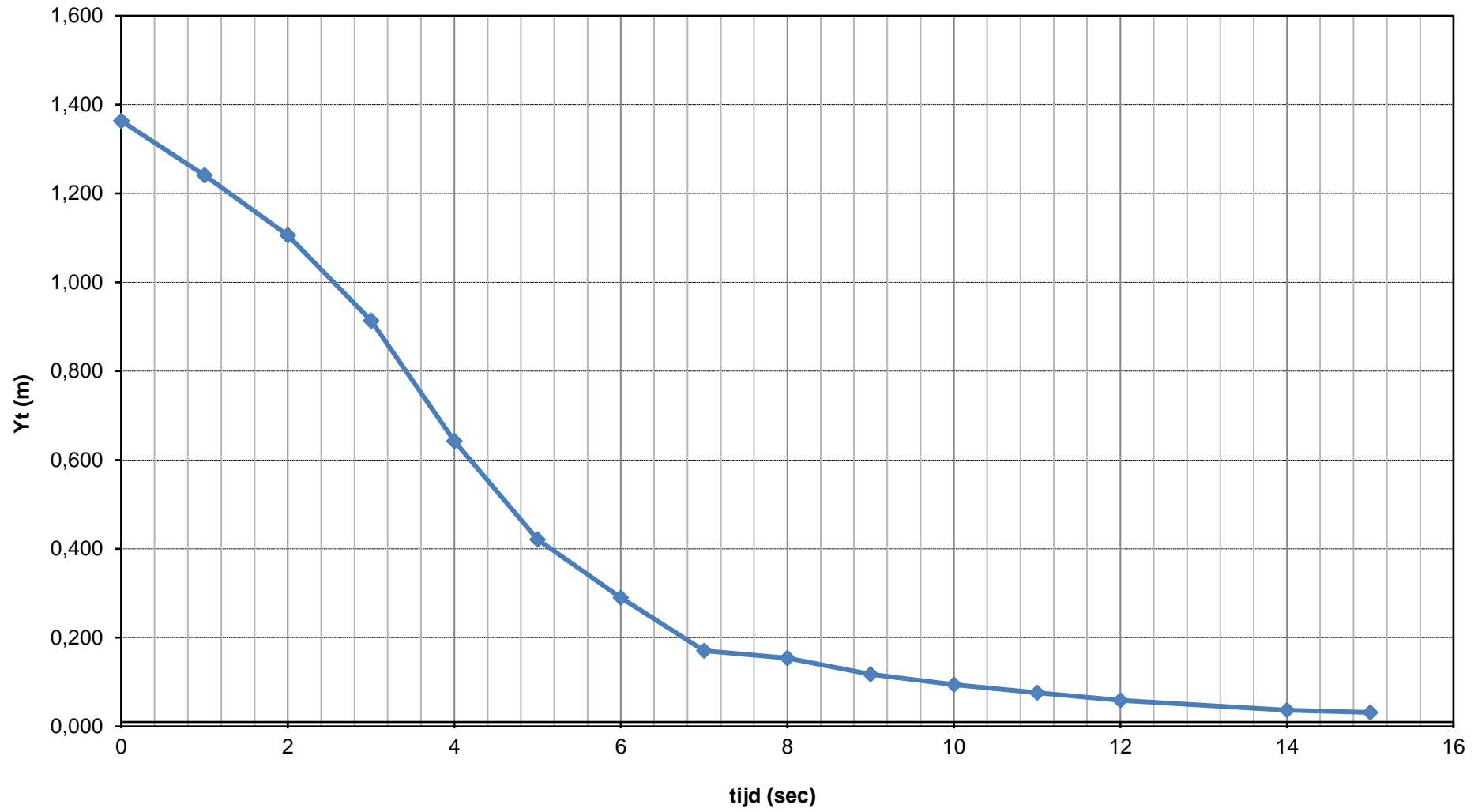
Parameters A en B

		28,57	28,57	28,57	<u>toelichting</u>
L/rw (-)	=	28,57	28,57	28,57	
A	=	2,38	2,38	2,38	parameter standaardcurve
B	=	0,38	0,38	0,38	parameter standaardcurve

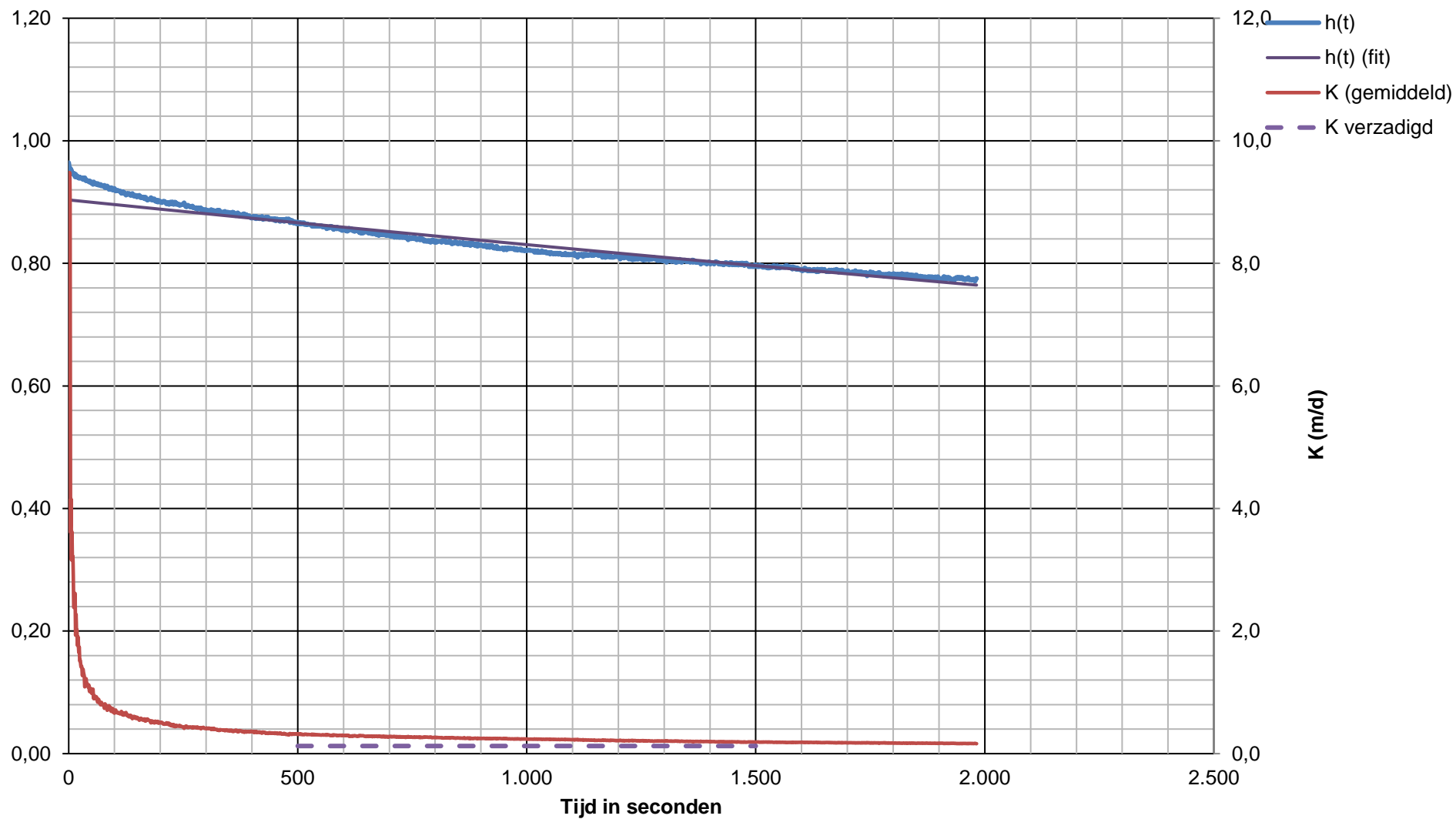
Berekening termen

ln[(D-H)/rw]	=	5,48	5,48	5,48
ln(H/rw)	=	3,82	3,82	3,82
ln(Re/rw)	=	2,26	2,26	2,26

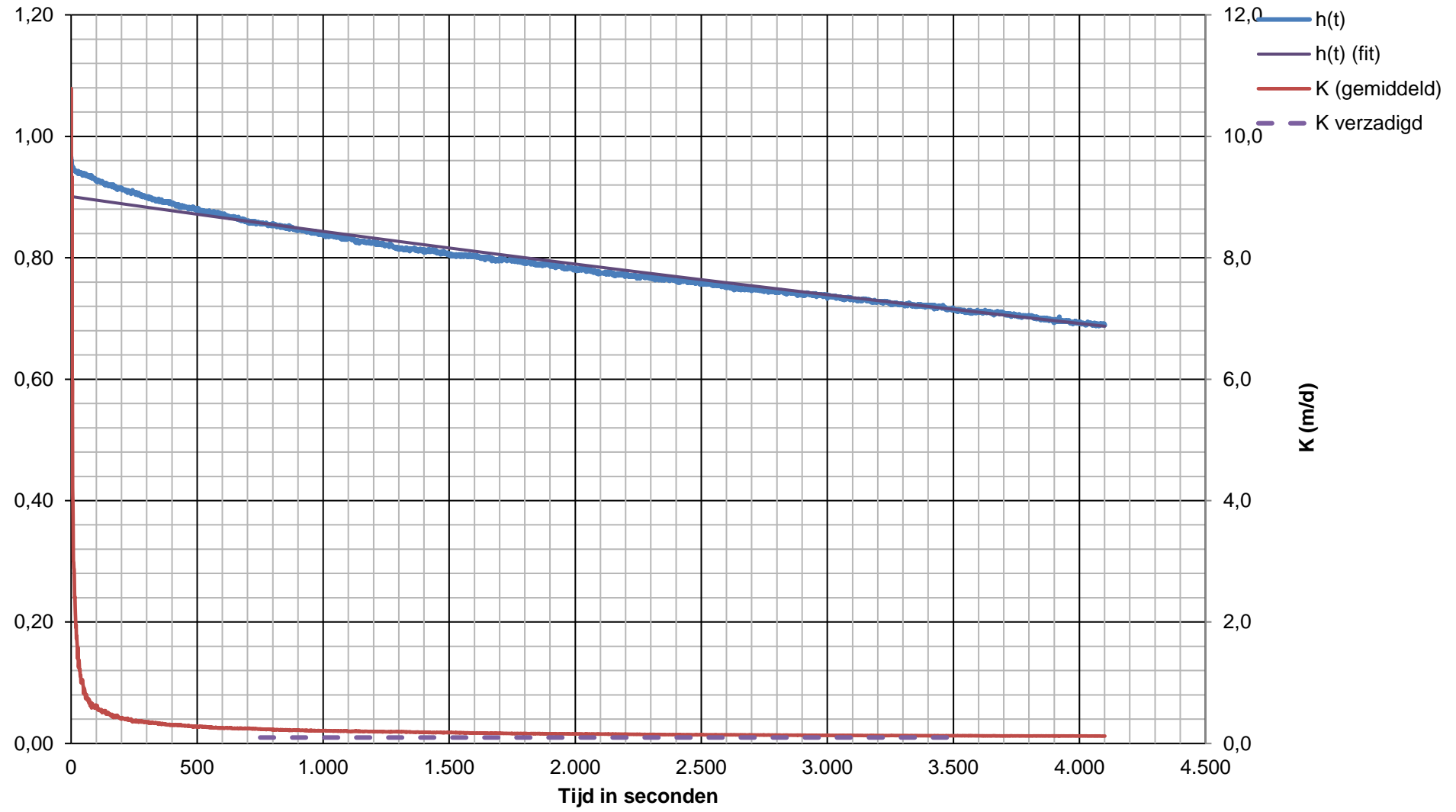
221043 Hoofdstraat in Varselder 03M2
Falling Head proef in de verzadigde zone



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varsselder boring 04 meting 1



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varselder boring 04 meting 2



Bepaling doorlaatfactor (K) m.b.v. falling head proef (Bouwer & Rice-methode)

(Water Resources Research, june 1976)

Algemene gegevens

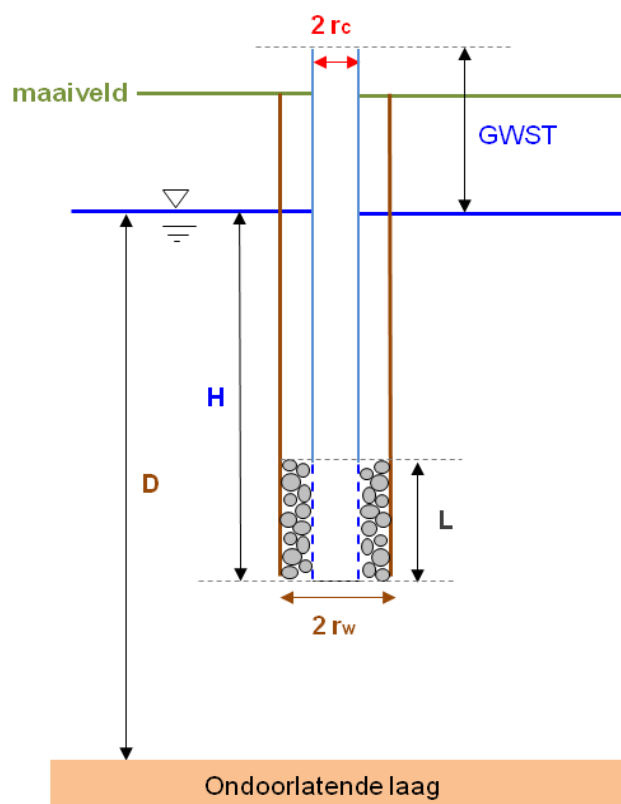
project : Hoofdstraat in Varsselder
 ordernr : 221043
 peilbuis : 06M1
 meetdatum : 7-2-2023

Input basisparameters

D (m) = 10,00 toelichting dikte verzadigde zone (t=0)
 L (m) = 1,00 doorstroomde filterlengte
 rw (m) = 0,04 straal boorgat
 re (m) = 0,0225 effectieve straal, gecorrigeerd voor grindomstorting
 H (m) = 2,02 afstand tussen grondwaterstand in rust en onderkant filter
 P0 (m) = 1,18 grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis in rust

Input meetgegevens

t (s)	H (t)	y (t)	
0	2,723	0,703	instantane verlaging of verhoging op t=0
0	2,723	0,703	
1	2,532	0,512	
1	2,532	0,512	
2	2,390	0,370	
2	2,390	0,370	
2	2,390	0,370	
3	2,298	0,278	
3	2,298	0,278	
3	2,298	0,278	
4	2,227	0,207	
4	2,227	0,207	
5	2,177	0,157	
5	2,177	0,157	
6	2,146	0,126	
7	2,127	0,107	
8	2,103	0,083	
8	2,103	0,083	
9	2,090	0,070	
10	2,078	0,058	
11	2,068	0,048	
12	2,062	0,042	
14	2,053	0,033	
15	2,050	0,030	



Berekende doorlaatfactoren:

K (m/d)	=	13,7	12,5	11,2
K (m/s)	=	1,581E-04	1,451E-04	1,295E-04

Beoordeling meetgegevens

				toelichting	
Tref (s)	=	8,0	11,0	14,0	referentie tijdstip
Yref (m)	=	0,083	0,048	0,033	verlaging y (t) op tijdstip Tref
Y0 (m)	=	0,703	0,703	0,703	instantane verlaging op t = 0

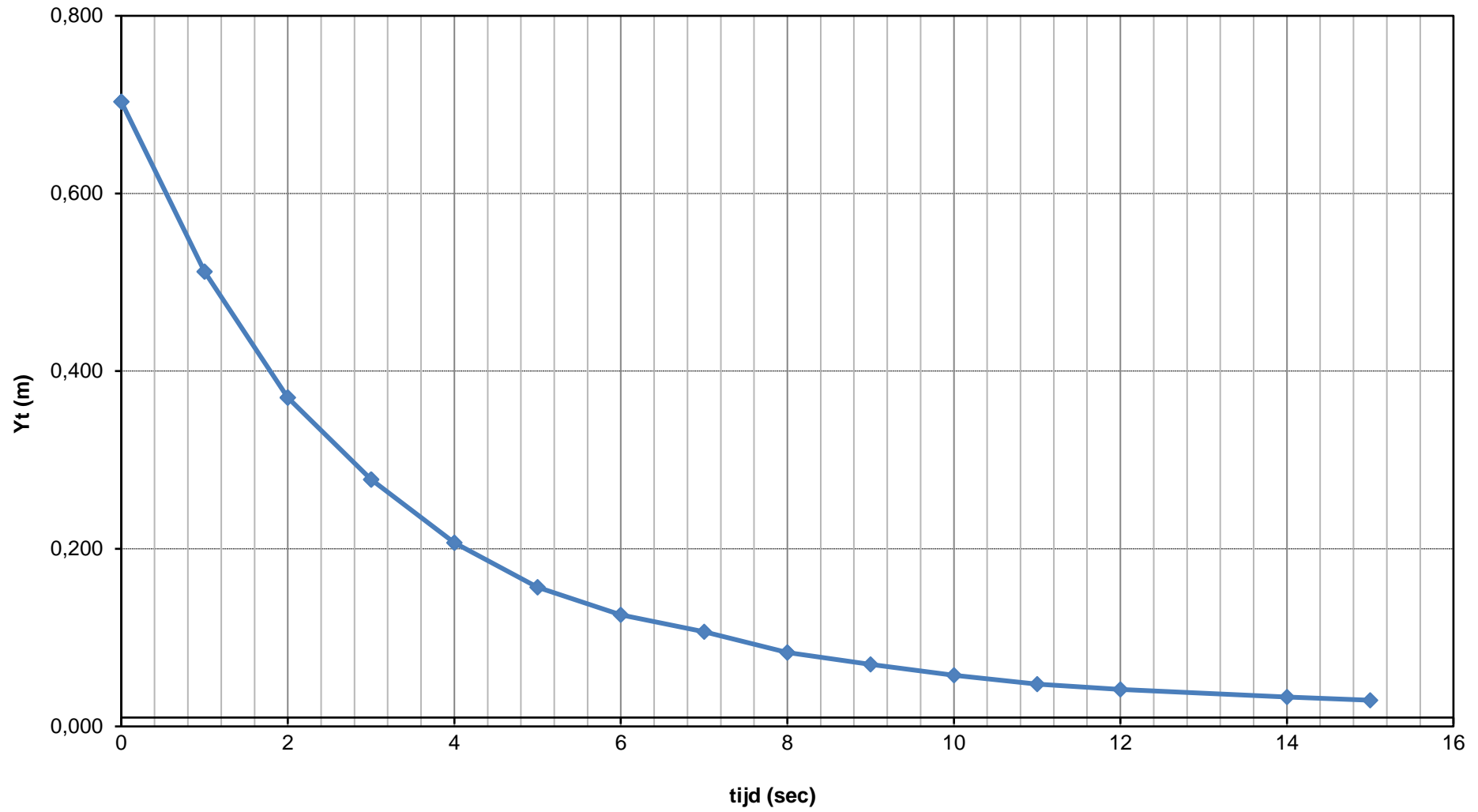
Parameters A en B

				toelichting	
L/rw (-)	=	28,57	28,57	28,57	
A	=	2,38	2,38	2,38	parameter standaardcurve
B	=	0,38	0,38	0,38	parameter standaardcurve

Berekening termen

$\ln[(D-H)/rw]$	=	5,43	5,43	5,43
$\ln(H/rw)$	=	4,06	4,06	4,06
$\ln(Re/rw)$	=	2,35	2,35	2,35

221043 Hoofdstraat in Varselder 06M1
Falling Head proef in de verzadigde zone



Bepaling doorlaatfactor (K) m.b.v. falling head proef (Bouwer & Rice-methode)

(Water Resources Research, june 1976)

Algemene gegevens

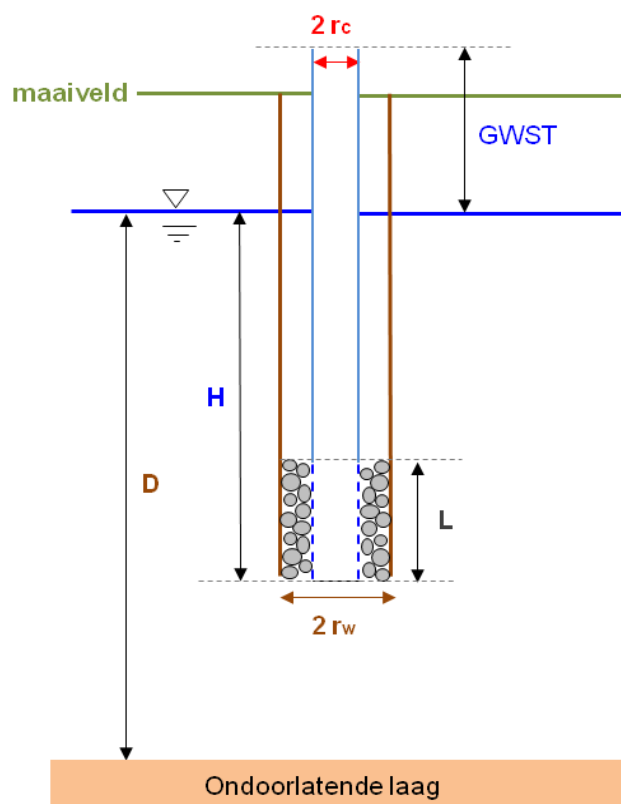
project : Hoofdstraat in Varsselder
 ordernr : 221043
 peilbuis : 06M2
 meetdatum : 7-2-2023

Input basisparameters

D (m) = 10,00 toelichting dikte verzadigde zone (t=0)
 L (m) = 1,00 doorstroomde filterlengte
 rw (m) = 0,04 straal boorgat
 re (m) = 0,0225 effectieve straal, gecorrigeerd voor grindomstorting
 H (m) = 2,02 afstand tussen grondwaterstand in rust en onderkant filter
 P0 (m) = 1,18 grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis in rust

Input meetgegevens

t (s)	H (t)	y (t)	<u>toelichting</u>
0	3,082	1,062	instantane verlaging of verhoging op t=0
1	3,059	1,039	
1	3,059	1,039	
2	2,988	0,968	
2	2,988	0,968	
3	2,918	0,898	
3	2,918	0,898	
4	2,699	0,679	
4	2,699	0,679	
5	2,471	0,451	
5	2,471	0,451	
6	2,349	0,329	
6	2,349	0,329	
7	2,267	0,247	
8	2,206	0,186	
9	2,169	0,149	
10	2,136	0,116	
11	2,113	0,093	
12	2,097	0,077	
13	2,083	0,063	
14	2,075	0,055	
16	2,061	0,041	
18	2,052	0,032	
20	2,045	0,025	



Berekende doorlaatfactoren:

K (m/d)	=	11,3	10,8	10,0
K (m/s)	=	1,310E-04	1,252E-04	1,154E-04

Beoordeling meetgegevens

		10,0	14,0	18,0	<u>toelichting</u>
Tref (s)	=	10,0	14,0	18,0	referentie tijdstip
Yref (m)	=	0,116	0,055	0,032	verlaging y (t) op tijdstip Tref
Y0 (m)	=	1,062	1,062	1,062	instantane verlaging op t = 0

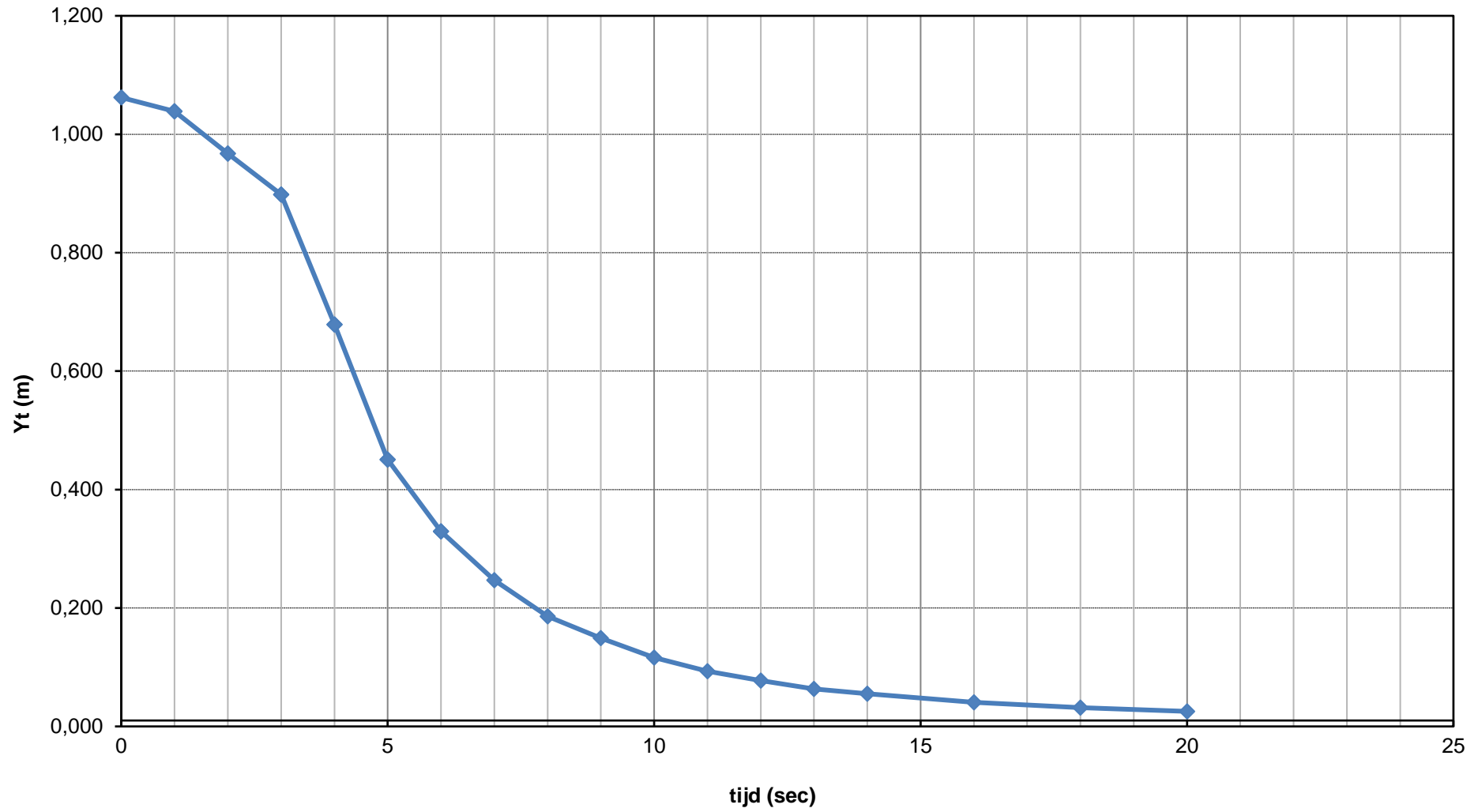
Parameters A en B

		28,57	28,57	28,57	<u>toelichting</u>
L/rw (-)	=	28,57	28,57	28,57	
A	=	2,38	2,38	2,38	parameter standaardcurve
B	=	0,38	0,38	0,38	parameter standaardcurve

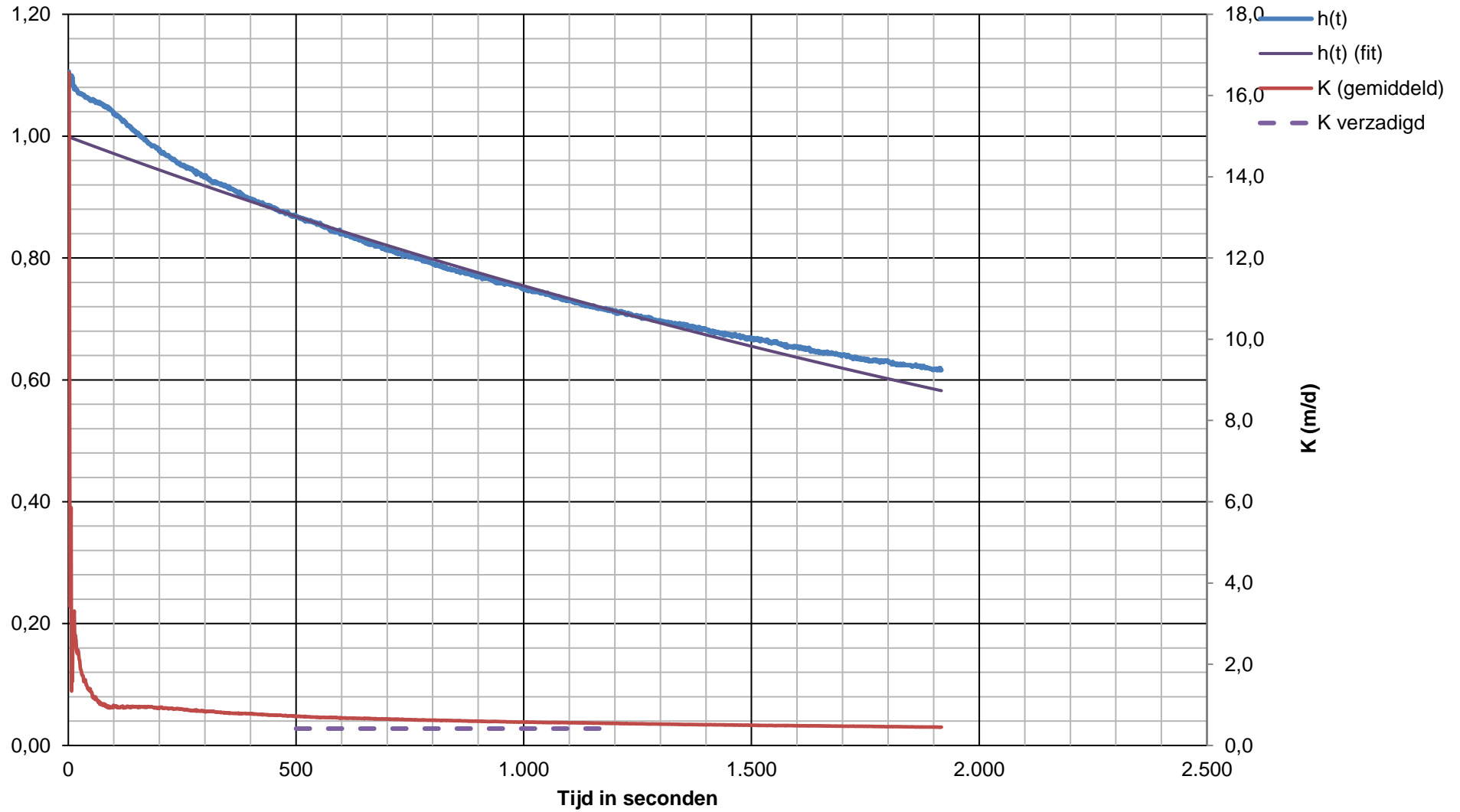
Berekening termen

$\ln[(D-H)/rw]$	=	5,43	5,43	5,43
$\ln(H/rw)$	=	4,06	4,06	4,06
$\ln(Re/rw)$	=	2,35	2,35	2,35

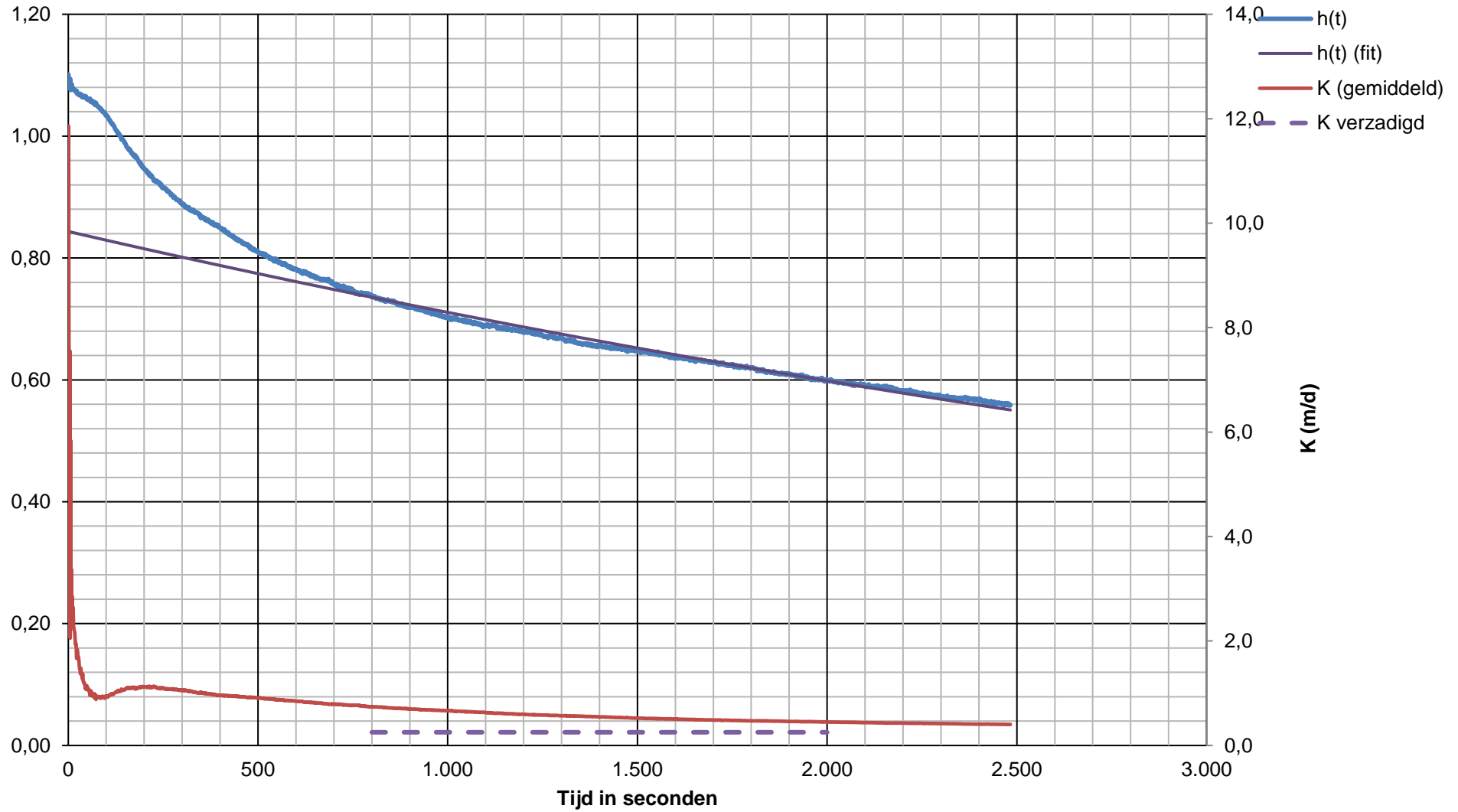
221043 Hoofdstraat in Varselder 06M2
Falling Head proef in de verzadigde zone



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varsselder boring 07 meting 1



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat in Varsselder boring 07 meting 2





BIJLAGE

4. Foto's onderzoekslocatie



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

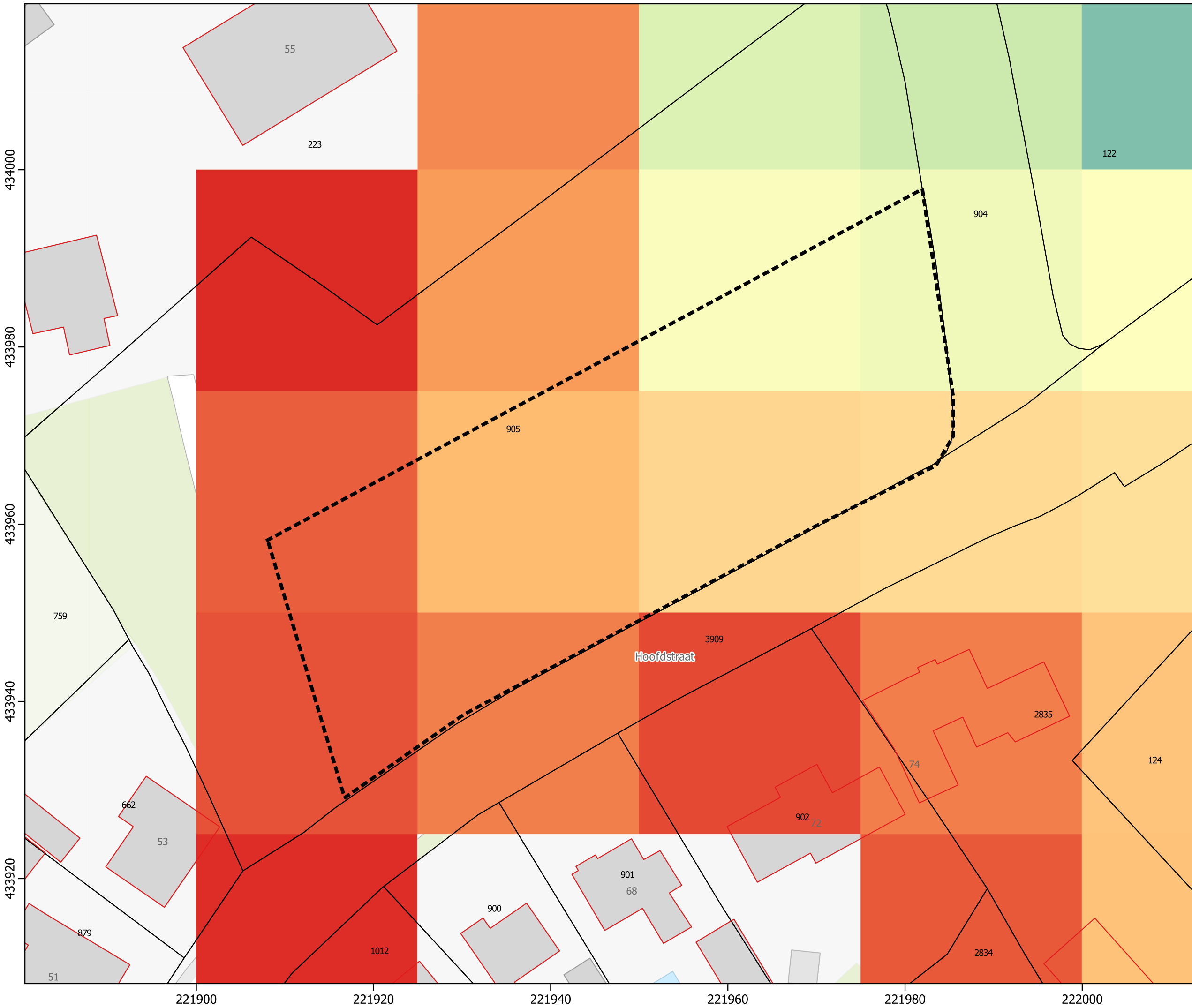


Foto 5



BIJLAGE

5. Basiskaarten



Legenda

Basisinformatie
 Projectlocatie

Kadaster
 Bebouwing
 Perceel

Grondwaterstand
AMIGO
 GHG (2009-2016) m -mv
 Band 1 (Gray)
 +2,0
 0,0

0 4 8 12 16 m

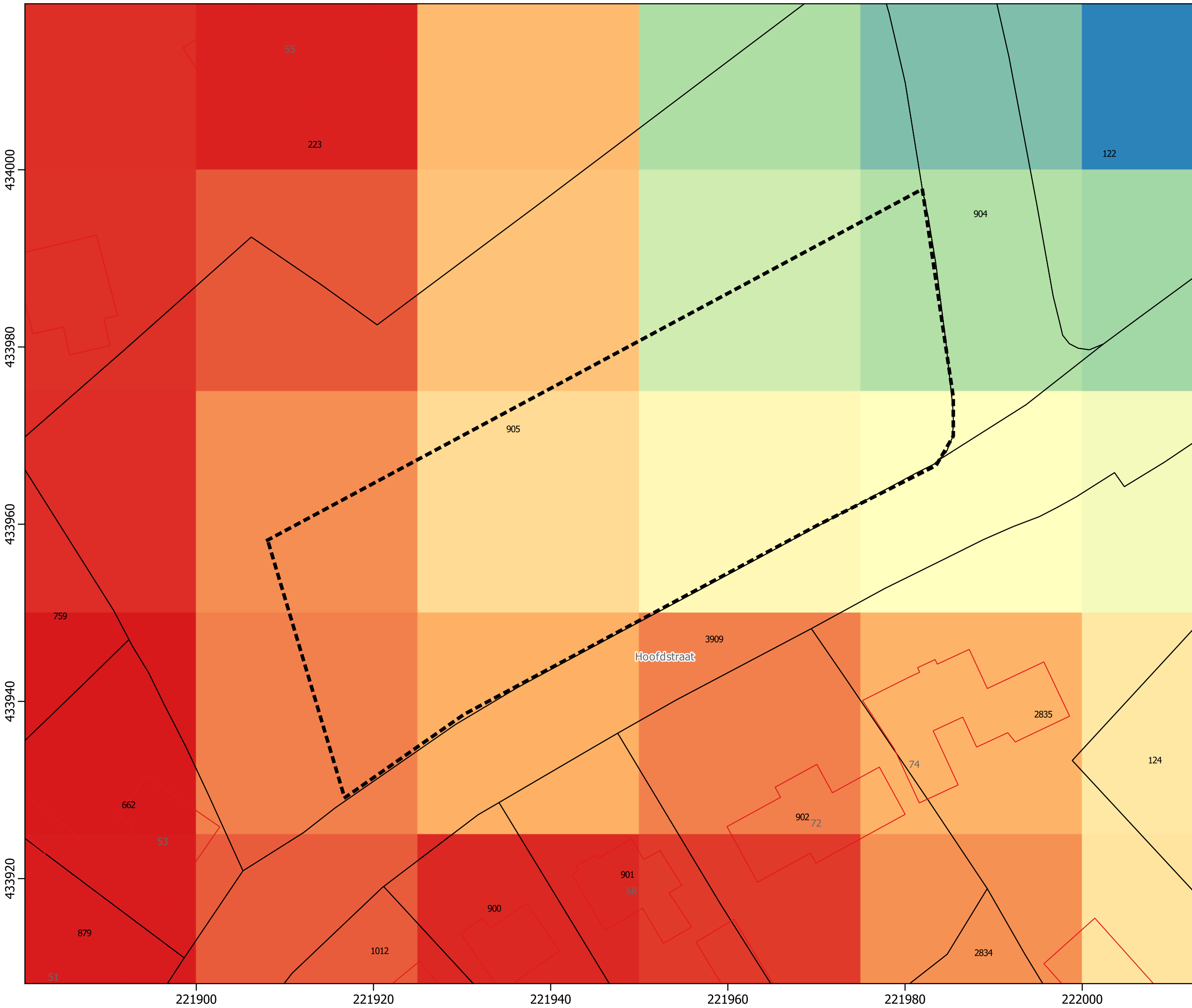
Projectnaam:
 doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat 55 in Varsselder

Titel:
 Grondwaterstanden (model)

Opdrachtgever:
 Bouwbedrijf H.J. Klomps B.V.

Schaal: 1:400	Projectnummer: 221043	Formaat: A3
Getekend: Toine Damen		Datum tekening: 12-02-2024

ORTAGEO
 INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING



Legenda

Basisinformatie
 Projectlocatie

Kadaster
 Bebouwing
 Perceel

Grondwaterstand
AMIGO
 GLG (2009-2016) m -mv
 Band 1 (Gray)
 +2,5
 +1,3

0 4 8 12 16 m

Projectnaam:
doorlatendheidsonderzoek Hoofdstraat 55 in Varsselder

Titel:
Grondwaterstanden (model)

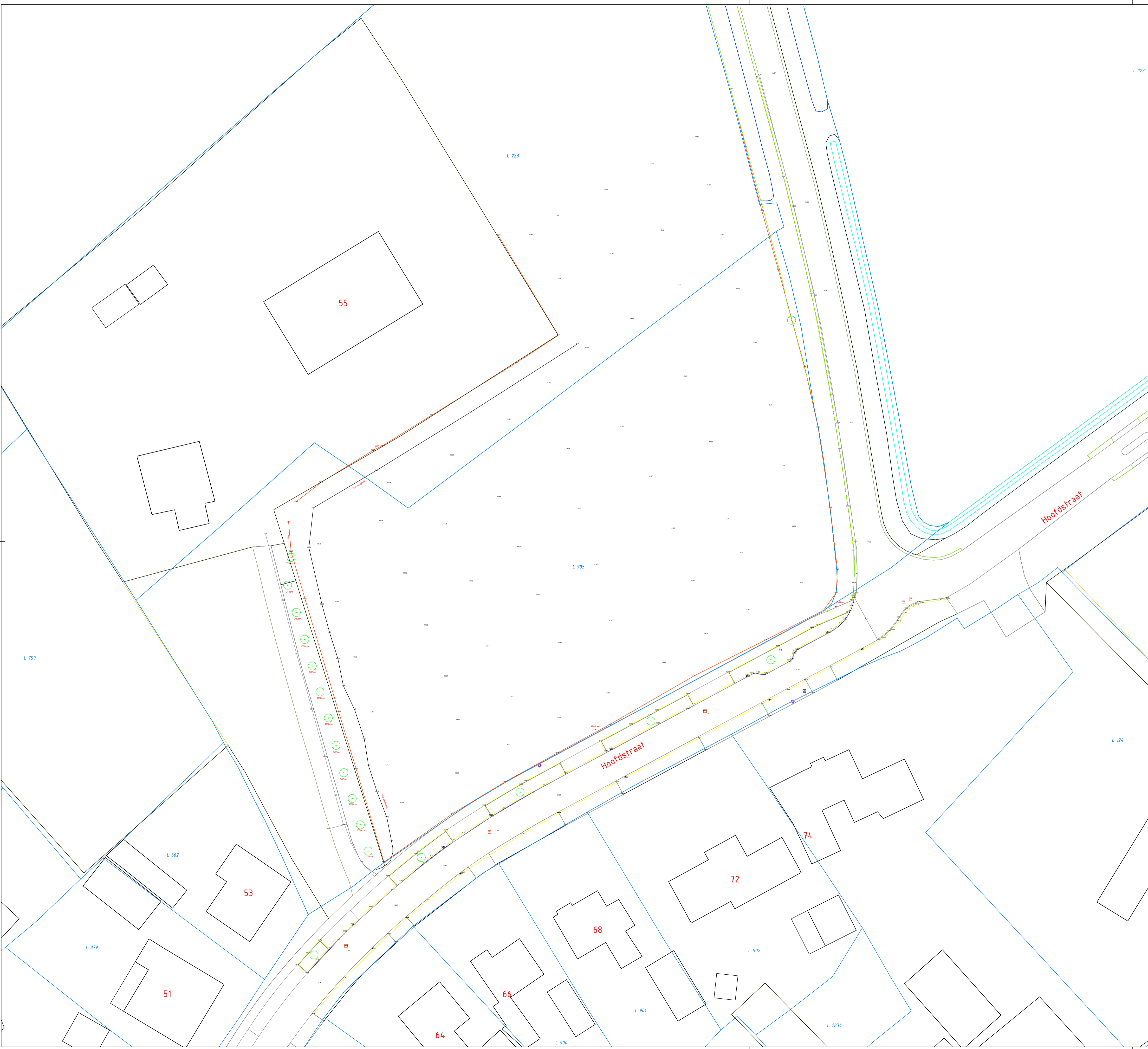
Opdrachtgever:
Bouwbedrijf H.J. Klomps B.V.

Schaal: 1:400	Projectnummer: 221043	Formaat: A3
Getekend: Toine Damen		Datum tekening: 12-02-2024

ORTAGEO
 INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING

Legenda

Geometrie	Omschrijving	Status
	Gras	Bestaand
	Sierplantsoen	Bestaand
	Rasterhekwerk	Bestaand
	Perceelsgrens Indicatief	Bestaand
	Hoogtelijn	Bestaand
	Goot	Bestaand
	Achterkant band	Bestaand
	Asfalt	Bestaand
	Betonstraatsteen	Bestaand
	Tegel	Bestaand
Symbool	Omschrijving	Status
	Boom 01	Bestaand
	Verkeersbord	Bestaand
	Lichtmast	Bestaand
	Trottoirkolk	Bestaand
	Inspectie-/rioolput	Bestaand



project: Perceel 905 Hoofdstraat Varsselder
onderdeel: Inmeting bestaande situatie
opdrachtgever: Klomps Bouwbedrijf
 Meniststraat 2
 7091 ZZ Dinxperlo
 0315-657000

getekend: FB
datum: 02-09-2022
 gew. d.d. naam:

Tekeningen overzicht:

Geelink Bosch
 Spoorstraat 56
 7261 AG Ruurlo
 T. 0573 - 215 070
 info@geelinkbosch.nl
www.geelinkbosch.nl

formaat: A1
schaal: 1:....
project nr.: 10220193
tek. nr.: WGB_001